Инж. Б. Глаголев

МАТЕРИАЛИЗМ

В СВЕТЕ

СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

„Посев“
1946

Инж. Б. Глаголев

МАТЕРИАЛИЗМ

В СВЕТЕ

СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

„Посев“
1946

Approved by UNRRA Team 505
Satz und Druck
Carl Winter, Darmstadt

Предисловие

Нет сомнения в том, что открытия современной физики, прежде всего теория относительности и теория квант, имеют революционное для науки и философии значение. В этом смысле современная физика не менее революционна по отношению к класической механике Ньютона, Галилея и Коперника, чем эта последняя была по отношению к аристотелевской физике «качеств» и геоцентрической системе.

Научное и философское значение ряда коперниканских переворотов, происшедших в недрах современной физики, еще далеко не вполне осознано, тем более, что революция в физике еще не закончена. Тем не менее, если рядовой западный любитель мог быть в курсе эволюции современной науки по ряду популярных книг и брошюр, то русский читатель, не владеющий хорошо иностранными языками, был до сих пор лишен этой возможности. Если русский любитель имел еще возможность знакомиться с теорией относительности Эйнштейна, то теория квант, разработанная главным образом в тридцатых годах этого столетия, оставалась для него книгой за семью печатями. Издаваемая нами брошюра инж. Б. Глаголева заполняет до известной степени этот пробел. В ней автор знакомит, в популярной и занимательной форме, читателя с новыми открытиями и теориями в этой области. В брошюре хорошо вскрыта и показана несостоятельность материализма в свете современной физики. Та твердыня, исходя из которой, материализм совершал свои некогда победоносные вторжения в область биологической и душевной жизни, оказывается взорванной изнутри. Это опровержение материализма анализом недр самой материи производит особенно импозантное впечатление. В этом отношении автор прекрасно справился со своей задачей. Брошюра его поможет, вероятно, многим освободиться от материалистических предрассудков, до сих пор довлеющих над многими

умами. Мы имеем в виду, главным образом, тех, душа которых стремится к утверждению духовных ценностей, но ум которых все еще находится в плену у материализма, будучи загипнотизирован сознанием «сильнее кошки зверя нет».

Автор брошюры — не профессиональный философ. Поэтому лица с философским складом ума не найдут в ней достаточных аргуменентов для философского опровержения материализма, спиририциалистические же заключения автора покажутся им черезчур поспешными и диллетантскими. Все это ничуть, однако, не умаляет ценности предлагаемой брошюры для рядового интеллигентного читателя. Ибо она дает плодотворные импульсы и хорошо показывет невозможность чисто материалистического понимания материи. В этом отношении брошюра направлена по тому пути реабилитации духа, который зреет в настоящее время в недрах научных дисциплин. Пока не появится работа более углубленного характера, брошюра инж. Глаголева останется для русского читателя незаменимым пособием.

Др. философий С. Левицкий

Чем глубже и подробнее современная наука знакомится с любым физическим явлением, тем неопределеннее и загадочнее оно становится для нее. Получается известного рода парадокс. С улучшением чувствительности инструментов, с помощью которых производятся наблюдения, и с уточнением методов исследования наблюдаемый объект (или явление) становится более расплывчатым и менее досягаемым наблюдению. То, что вчера было совсем простым и ясным, сегодня под объективом новых улучшенных аппаратов отодвигается в такие загадочные области, что заставляет весь научный мир, в том числе и представителей наиболее точных наук — физиков и математиков, не только пересматривать все основы существующих суждений, но глубоко задумываться над вопросами, уже чисто философского характера: что человек способен вообще воспринимать и насколько его выводы соответствуют действительности.

Одни из гениев человеческой мысли Иммануил Кант в 1781 году в своем замечательном труде «Критика чистого разума» как-будто указал границы для возможностей человеческого познания. Может быть Кант прав, но может быть и нет, так как человечество, в своем неудержимом развитии, находя новые способы восприятия и исследования явлений, уже не раз перерастало заранее установленные границы познания.

Человечество сейчас находится в подобном положении, в каком оно находилось лет 300 назад во времена Г. Галилея, когда старые понятия о вселенной рушились, а новые только зарождались в тумане многих еще неясных фактов.

Понадобилось более ста лет, чтобы идеи, высказанные гениями той эпохи, дошли бы до сознания обывателя. Вероятно открытия и исследования нашей эпохи станут понятными и ясными тоже только через несколько поколений, так как мы так-же, как и в свое время современники Ж. Бруно и Галилея, еще не можем и не умеем охватить и понять полностью принципы тех грандиозных открытий и идей,

которые радикальным образом меняют наше представление о мире.

Но нет никакого сомнения в том, что современные открытия в области науки будут через некоторое время довлеть над человеческой мыслью и руководить ею точно таким образом, как открытия прошлого столетия довлеют сейчас над умами большинства, давая пищу и основы для целого ряда мировоззрений, в том числе и для философских систем, известных нам под именем монистов — материалистов со своими крайними флангами в лице механистов и диалектиков.

Жить культурному и мыслящему человеку без всякого представления о вселенной трудно. Ведь даже самые примитивные дикари и те создают себе, согласно своему умственному развитию и воображению, понятие об окружающем мире.

Но построить целое, единое мироздание из тысячи разных фактов, часто не имеющих видимой связи, очень трудно, особенно в нашем XX-ом столетии, когда люди с самых юных лет становятся критиками и скептиками, ничего не желая принимать на веру. (Это, впрочем, не мешает им верить в самые примитивные и грубые «аксиомы», если, только они имеют штемпель «науки»).

Короче говоря, человек XX-го столетия хочет *знать*, особенно, если он принадлежит к технической среде.

Объяснения, которые дают о вселенной со своими расплывчатыми понятиями философские системы, не удовлетворяют его, так как все эти системы построены, главным образом, теоретическим (по Канту — «спекулятивным») — умозрительным путем и очень часто не соответствуют реальным данным.

Объяснения, которые дают о мире религиозные культы, также не удовлетворяют его, так как они касаются скорее мира духовного и нравственного, чем мира физического. Кроме того, все положения, догмы, выработанные отцами церкви, основаны на личном интимном, неповторимом внутреннем духовном опыте святителей, которые, благодаря своей высокой нравственной чистоте, могли воспринимать

откровения. Массам это недоступно, так как у них нет этой необходимой высокой нравственной чистоты.

Поэтому люди идут путем знания. Путь же знания — путь весьма своеобразный, ибо он уже не раз заводил человечество в тупики. Но в то-же время именно это обстоятельство является одним из самых лучших импульсов к развитию знания, так как перед наукой рано или поздно встает требование пересмотреть существующее положение, найти ошибки и, только после их исправления, она снова может итти вперед. Иначе говоря, наука живет, растет и, постепенно переходя от большей ошибки к меньшей, понемногу приближается к истине.

Хуже обстоит дело в том случае, когда на основании неполных или односторонне подбираемых и толкуемых сведений делаются окончательные выводы, а еще хуже, когда определенные факты заведомо искажаются в желаемом направлении и потом провозглашаются за абсолютную истину.

Свидетелями такого явления мы становимся, когда наблюдаем, как пышно расцвели в прошлом столетии и в начале нашего теперь уже низвергнутые со своего «научного» трона материалистические мировоззрения. В свое время они достигли своего успеха только потому, что облекались в научную форму, в силу чего казались широкой массе солидными и достоверными.

«Научность» этих мировоззрений опиралась на выводы научных дисциплин, исходивших из тех же материалистических основ. При свете же установленных современной наукой фактов основы эти оказались ложными, так как они последовательно приводили отдельные научные дисциплины к кризису. В числе «пострадавших» оказалась и классическая физика. У последней, благодаря тому, что она наиболее четко и твердо исходила из материалистических принципов, кризис (борьба за свои основы) продолжался 30 лет, но зато и развал основных устоев в конце концов принял такие размеры, которых история научных дисциплин еще никогда не видела.

К этому следует прибавить, что подбор научных фактов для подтверждения своего мировоззрения материалистические школы производили в некоторых случаях недобросовестно.

Кроме того существовал целый ряд научных фактов, которые были в столь резком противоречии с материалистическими положениями, что их вообще невозможно было ни присоединить ни исказить. О них материалистические школы просто умалчивали. Когда же об этих фактах было трудно умолчать, тогда они преподносились как малозначущие и всегда с примечанием, что дело только времени осветить их с «правильной», то есть с материалистической, точки зрения.

Но время осветило совсем иные и неожиданные для всех факты.

Чтобы понять в чем заключается ошибочность или ложность научных позиций материализма, необходимо во-первых вспомнить, какие главные положения лежат в основе материалистического мировоззрения, а во-вторых, познакомиться с современными научными фактами, которые полностью уже опровергли эти положения. Наиболее ярко принципы материалистического подхода к явлениям во вселенной выражены в классической физике с ее отделом: классической механикой.

Ее основным принципом был принцип механического действия, в силу которого все события во вселенной являлись лишь следствием прямого (но не всегда явного) механического воздействия тел друг на друга. Этот принцип известен также под именем механической причинности (иногда называемой механическим детерминизмом).

С помощью этого принципа классическая физика смогла экспериментальным путем наглядно объяснить и доказать ряд сложнейших физических проблем. Постепенно необъяснимые факты стали ею сводиться к количеству минимальному и по качеству как-будто второстепенному. Казалось, что принцип причинности, оправдывая себя на каждом шагу, действительно довлеет над всем, так как достижения классической физики, опиравшейся на строго проверенные реаль-

ные факты, были действительно грандиозны. Было чем гордиться, и неудивительно, что вера в непогрешимость физики усиливалась и росла, как в среде ученых, так и в широких слоях общества.

90 годы прошлого столетия были кульминационной точкой непогрешимости принципов классической механики, которая фактически была основана в XVII-ом столетии великим английским ученым И. Ньютоном и опиралась на три кита:

пространство, время и материю

Пространство ею понималось таким, каким, его начертал 2000 лет тому назад в своей знаменитой геометрии греческий математик Эвклид со всеми, вытекающими из его постулатов и теорем свойствами: *равномерного, прямолинейного распространения по всем направлениям до бесконечности* и в той прямолинейной системе координат, понятие о которых ввел в 1630 году французский математик Декарт.

Криволинейная система координат для определения положения тела в закривленном пространстве величайшего математика Гаусса считалась просто математическим упражнением, точно так-же, как и не эвклидовские геометрии (разработанные, каждая на основании иных, не эвклидовских, аксиом и постулатов), математиков Н. И. Лобачевского (проф. Казанского Университета), Римана и Болыайя.

Классическая механика, в согласии с принципом Ньютона, *рассматривала время, как равномерно, безостановочно и одинаково текущее во всей вселенной без начала в прошлом и без конца в будущем* (т. е. бесконечным).

Материя рассматривалась с точки зрения так называемого гилокинетического принципа, т. е., как движущаяся масса. Наиболее ярко представили и развили эту теорию ученые: Декарт, Бойль, Гюйгенс и Эйлер. Но существовало еще два других принципа философского характера. Это были: динамический принцип (Гартман), предполагавший, что материя есть не что иное, как место обнаруживания сил, и энергетический, — (Оствальд), видевший в материи место обнаруживания энергии.

Иными словами, под материй подразумевалось нечто, что проявляло свойства протяженности, массы, движения, инерции, силы,энергии и т.д.

Из этого представления о материи впоследствии в науке и оформился принцип механической причинности.

Со временем физика приняла атомистическую структуру материи, предтечей которой был Демокрит, живший 23 столетия до нас.

Более 200 лет потребовалось науке, чтобы окончательно преодолеть средневековые представления и предрассудки о свойствах и качествах вещества, т. е. материи. Медленно, постепенно, шаг за шагом, начиная с отцов современной химии Лавуазье и Кавендиша, все разнообразие вещества было сведено к 92 простейшим элементам — атомам. Завершением этого процесса наука обязана нашему великому русскому ученому Д. И. Менделееву, который первый разобрался в подобии свойств различных групп химических элементов и в согласии с этим разместил их в своей знаменитой периодической таблице элементов. Из 92 элементов, которые он описал, два до сих пор пока что не найдены (аллабам и иллиниум).

Лавуазье, введший в науку термин «химический элемент» (1768), ввел также принцип весьма большого значения: принцип сохранения вещества. Согласно этому принципу вещество (материя), как таковое, не может быть уничтожено и не может быть создано. Это положение оказало большое влияние на образ мышления человечества; как следствие этого, последующим прицципом стал принцип постоянства химических элементов, т. е. утверждение, что химический элемент не теряет своей сути (своих свойств) и не уничтожим.

На обоих этих принципах, совместно с периодической таблицей элементов Менделеева и законах Дальтона (1880 г.) о весовых и кратных отношениях химических элементов, как известно, построена вся химия.

Мы русские имеем полное право утверждать, что задолго до Лавуазье, а именно в 1745 году, наш замечательный

ученый М. В. Ломоносов в своей диссертации уже тогда изложил главнейшие принципы современной химии.

Но несмотря на большие успехи химии и физики, для которых вышеизложенные принципы открыли широкие горизонты и возможности, все же у отдельных людей продолжала жить вера, что атомы химических элементов складываются из одного и того же праатома, за каковой английский врач В. Прут еще в 1815 году считал атом водорода.

В 1865 году английский физик Р. Хук, а в 1886 году голландец — физик Х. Гюйгенс, изучая явления света, ввели в физику «четвертого кита» — понятие о мировом эфире. Постепенно оно было принято всеми учеными, так как объяснить «актіон ін дістанс» — передачи на расстояние силы притяжения и отталкивания тел (гравитация, электричество, магнетизм), распространение света и лучистой теплоты электро-магнетизм) через безвоздушное пространство иным путем не могли. Свет стал рассматриваться, как электро-магнитное колебание эфира, вопреки мнению самого Ньютона, предполагавшего, что свет состоит из чрезвычайно малых частичек — корпускул.

Впервые скорость света была измерена в 1675 году О. Ремером. Впоследствии ее измеряли много раз. Наиболее точные измерения в прошлом столетии принадлежат американскому физику Мейкельсону, определившему ее в 300.000 км. в секунду (в среднем). Эта величина скоро стала важнейшим фактором, как в физике, так и вообще в науке.

В 1738 году швейцарский ученый Д. Бернулли математическим путем пришел к выводу, что тепловые явления в телах можно рассматривать, как движение материальных частиц, из которых состоят эти тела .Этим положением он основал особый отдел классической механики: отдел кинетической теории тепла, и в этом случае нам русским снова нужно вспомнить нашего ученаго М. В. Ломоносова, высказавшего эти предположения в первой половине XVIII-го столетия. Помимо этого, М. В. Ломоносов ввел принятое теперь повсюду представление о колебании молекул в телах, но на работы

Ломоносова запад не обратил должного внимания, и лишь в 50 годах XIX-го столетия они получили подтверждение в опытах западных ученых.

Итак, говоря о теплоте тела, следует отметить, что под этим понятием подразумевается движение его молекул, точнее — частоту их колебания, так как молекула в теле летит лишь до соседней, столкнувшись с которой, летит обратно и т. д., что в результате дает ее колебание в определенном районе.

Иначе говоря, употребляя слово «тепло» или «температура», мы должны помнить, что исходной точкой для этого понятия является движение молекулы, т.е. ее кинетическая энергия.

Чем выше температура тела, тем бо́льшие скорости у молекул, тем сильнее их удары, тем чаще их колебания, — тем большей кинетической энергией они обладают. Есть-ли предел для максимальной температуры, мы не знаем, теоретически как-будто его нет. Для минимальной же температуры предел мы знаем, — он достигается в тот момент, когда молекулы в теле перестают двигаться. Их скорость, их кинетическая энергия, их колебания становятся равными нулю. «Жизнь» внутри тела останавливается, и мы говорим, что оно достигло температуры абсолютного нуля или, что тоже самое, — минус 273° С.

Эта величина приобрела в физике и вообще в науке такое-же важное значение, как скорость света.

Одним из «почетных» понятий в физике являлось понятие о работе, т.е. об энергии.

В 1842 году Ю. Мейером был найден принцип чрезвычайной важности, который принял окончательный вид пять лет спустя в формулировке знаменитого ученого Гельмгольца.

Этот принцип нам известен под именем закона о сохранении энергии и гласит: Энергия не может быть ни создана ни уничтожена, а лишь только преобразована.

Так, например: кинетическая энергия падающей воды преобразовывается в водяной турбине в механическую энергию вращающейся машины. Турбогенератор преобразовывает механическую энергию турбины в электрическую генератора. Электрическая энергия, подаваемая, например, в электрическую плавильную печь, преобразовывается в тепловую энергию. Подаваемая же в мастерские для зарядки аккумуляторов преобразовывается в них в химическую и т. д. Причем количество энергии остается всегда неизменным (так называемая потеря энергии в машинах есть переход части энергии в большинстве случаев в тепловую энергию). Причем было предположено, и это приняло вид принципа, что энергия «перетекает» из одного вида в другой континуально, т. е., что ее количество может быть выражено как целым числом, так и любой дробью.

Принцип сохранения энергии известен под именем первого закона. Второй закон, известный как принцип необратимости тепловых явлений, был найден в 1824 году французским инженером С. Карно. Окончательный вид он приобрел лишь в 1859 году, в работах Клаузиуса и Томсона-Кельвина.

Этот закон гласит: «Тепло не может само по себе переходить от тела более холодного к телу более теплому». Такой переход может совершаться только за счет изменения в состоянии других окружающих тел.

Второй закон термодинамики внес еще одно понятие в физику: об энтропии. Энтропия особым образом определяет тепловое состояние тела. Выражаясь математически, энтропия есть натуральный логарифм величины, пропорциональной вероятности состояния (статистического веса). Выразить это более простым способом, не объяснив предварительно, что в данном случае обозначает статистический вес и почему берется логарифм этой величины, в двух словах не возможно, и поэтому лишь укажем, что, когда температура данного тела начинает понижаться, говорят, что его энтропия начинает увеличиваться. Когда температура тела достигает своего минимального значения, говорят, что его энтропия

достигла максимальной величины. Энтропия до известной степени аналогична понятию глубины и измеряется от уровня сверху вниз.

Для замкнутой системы тел закон гласит: энтропия этой системы никогда и ни при каких обстоятельствах не может быть уменьшена, что вполне логично вытекает из второго закона термодинамики, говорящего, что тепло может переходить только от более теплого тела к более холодному.

Имея систему тел, обладающих разными температурами (с разными тепловыми состояниями), мы знаем, что с течением времени в этой системе все тела приобретут одну и ту же температуру. Тела с высшей температурой — ее понизят, с нисшей — повысят, и в новой общей системе наступит состояние теплового равновесия. Для незамкнутой же (не изолированной) системы тел закон гласит, что энтропия такой системы тела может быть уменьшена только за счет состояния окружающих систем (за счет их теплоты), т. е. за счет понижения их температуры, — за счет повышения их энтропии.

Оба термических закона имеют помимо важного физического смысла глубокий философский смысл.

Первый закон говорит о неуничтожимости, о вечности всей мировой энергии, которая только изменяет форму, но не изменяет своего количества. Второй закон говорит о стремлении всех тел взаимно выравнивать свои температуры. Вытекающее из него понятие об энтропии являлось следствием закона причинности, а последний говорит, что изменить данное состояние тела могут только внешние причины (силы), действующие слепо (непреднамеренно), без возможности выбора.

Выводом из этого было то, что все системы тел во вселенной, постепенно и разно соприкасаясь и влияя друг на друга, понемногу выравнивают свою теплоту, т. е. что энтропия вселенной, беспрестанно увеличиваясь, приближается к своему максимальному значению, иначе говоря, что вся вселен-

ная стремится к тепловому равновесию, тепловой смерти, своеобразному концу.

Было над чем призадуматься.

В 1870 году Больцман, опираясь на статистическую механику, внес ко второму закону термодинамики дополнение, указывая что, теоретически, обратимость тепловых явлениий (что переход тепла от тела более холодного к телу более теплому) и для необратимых случаев возможна, но вероятность такого явления сводится к нулю. Впоследствии эту проблему снова пересмотрели Гюи, Перрен, Максвелл и Джинс и пришли к тому же заключению.

В числах-же вероятность обратимости теплового состояния вселенной выражается отношением 1 к 10 в степени 79.

В настоящее время понятие энтропия распространилось уже на все виды энергии, иначе говоря, на все явления в природе.

Об электричестве, которое в настоящее время довлеет над всей физикой, суждения, высказанные учеными еще лет 50 тому назад, были весьма противоречивы и неопределенны. Лишь очень немногие ученые предчувствовали, что подкладкой всякой материи есть электричество.

Классическая физика рассматривала электричество, так сказать, с точки зрения материалистической, т.е. что оно есть особое свойство (состояние) материи.

С незапамятных времен вплоть до античной эпохи человечеству быдо известно только три вида явлений, имеющих электрическое происхождение. Это были молния, электрический удар (разряд) у некоторых животных (угри и скаты) и полярное сияние. В античный период натолкнулись на четвертое явление — притягивание янтарем, предварительно натертым материей, маленьких частичек. Так продолжалось до XVI века, когда английский врач Гильберт начал успешно заниматься исследованием электричества и ввел этот загадочный термин в науку.

В 1833 году Дюфе определил существование двух видов электричества, которые впоследствии Франклин назвал поло-

жительным и отрицательным. Оба вида электричества обладали важным свойством. Тела, имевшие однородное электричество, отталкивались, а разнородное — притягивались. Кулон нашел закон, по которому происходило это явление; закон этот идентичен закону Ньютона о взаимном притяжении масс, с той разницей, что гравитация действовала односторонне, она только притягивала тела.

Целая плеяда ученых один за другим открывала все новые и новые электрические законы.

Имена ученых Вольта и Ампера стали теперь нарицательными и столь же распространенными, как понятия метр, килограмм и секунда.

Человечество уже научилось извлекать электрическую энергию из природы с помощью многих принципов: механического, химического, теплового, индукционного и пиезоэлектрического.

Завершением того периода явилось получение электрического разряда Герцом в 1887 году. (В этой области также известны работы русского инж. Попова и итальянца Маркони). Эта примитивная искра впоследствии принесла человечеству безпроволочную передачу электрической энергии на расстоянии в виде радиотелеграфии и радиотелефонии.

Столпами науки об электричестве стали Фарадей и его ученик Максвелл, нашедший законы электромагнитной индукции.

О сущности магнетизма наука знала еще меньше, чем об электричестве. Классическая физика сумела лишь выяснить, что магнетизм есть следствие, первопричиной которого является электричество, так как нашла между ними неразрывную связь.

Магнетизм существует двух родов — положительный и отрицательный. Оба они обладают тем же свойством, что и электричество: однородные отталкиваются, а разнородные притягиваются согласно подобному же закону Кулона.

Сущность звука была давно разгадана классической механикой в лице Бернулли, Деламберта и др., как колебание

материальных частиц среды, в которой протекает звук. Одним из важнейших законов акустики стал закон Допплера о смещении звуковых волн при движении источника звука относительно наблюдателя и об изменении частоты колебания при движении наблюдателя относительно источника звука. Принцип Допплера теперь перенесен на все волнообразные колебания в природе. Без него немыслима ни современная физика ни современная астрономия, для которой, между прочим, Допплером был сделан неправильный вывод.

Следует немного отклониться в сторону, чтобы вспомнить еще один отдел физики: о механике движения небесных тел. До начала XVI столетия все представления о движении светил зиждились на учении Птоломея, которое утверждало, что центром вселенной является Земля, окруженная концентрическими сферами, по которым двигается Солнце, Месяц, планеты и звезды. Так как наблюдения астрономов не соответствовали теории движения светил, приходилось все больше и больше усложнять эти движения, вводя сложные вращения для сфер и т. д.

В 1543 году гениальный астроном Коперник изложил свое учение, в котором утверждал, что не Земля а Солнце является центром, вокруг которого вращаются планеты, что Земля является такой-же планетой как и Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн и что Земля кроме того вращается вокруг своей оси.

Его последователь Кеплер произвел расчет и нашел три знаменитых закона, по которым происходит движение планет. За эти смелые для той эпохи учения Кеплер подвергся преследованию.

Другому последователю Коперника гениальному Г. Галилею принадлежит исключительная роль: он опытным путем доказал правильность мысли Коперника.

В ночь на 7-е яннваря 1610 года Галилей направил свою первую подзорную трубу на Юпитер и увидел у него ряд (четыре)маленьких светлых тел. Понадобилось очень небольр-

шое время, чтобы проследить их вращение вокруг планеты и понять, что тела эти являются спутниками Юпитера.

Таким образом было получено первое реальное подтверждение мысли Коперника. Отсюда был один шаг, чтобы доказать, что Луна является спутником Земли, а последняя всего лишь небольшим спутником (планетой) Солнца. За распространение этих сведений Галилею грозила жестокая кара и поэтому ему пришлось перенести унижения и публично отречься от учения Коперника, что все же не помешало великому старцу, покидая трибунал, сказать свою знаменитую фразу «А все же она (т.е. Земля) движется».

Понадобился гений, авторитет и слава Ньютона, чтобы окончательно оповергнуть учение Птоломея.

Изучая влияние небесных тел друг на друга, Ньютон открыл закон всемирного тяготения небесных (а тем и всех вообще) тел друг к другу. Галилею и ему классическая механика обязана введением в науку понятия косности (инерции) тел, т. е. масс.

Законы Ньютона и законы Кеплера стали фундаментом для небесной механики.

Базируясь на них, философ Кант, а потом астроном и математик Лаплас построили теории об образовании небесных светил. Обе эти теории впоследствии слились в одну под названием: Канто-Лапласовская система. По этой теории из первобытного хаотического состояния праматерии, которое царит во вселенной, вследствие закона всемирного тяготения, в отдельных точках космоса начинает все больше и больше концентрироваться материя. Со временем, приобретая шаровидную форму, образовавшаяся масса начинает вращаться, и при дальнейшем вращении шар начинает сплющиваться, сжиматься, в силу чего образуются внешние кольца и спирали; последние при дальнейшем охлаждении распадаются и образуют планеты вокруг центрального ядра солнца. Потом остывает также и ядро, и наконец тухнет. Кроме того, еще во время образования самого шара, вся масса праматерии, образующая данную систему, в силу своего первоначального

пространственного разложения, приобретает и некое поступательное движение, иначе говоря, вся система в целом начинает двигаться. С течением веков такая система, сталкиваясь с иной, разрушается, все превращается опять в праматерию, и процесс образования нового солнца (или новых солнц) начинается сначала. Дальшим шагом вперед была работа семейства Гершель об устройстве Млечного Пути. И, наконец, на законах той же классической механики Гельмголльц и Кельвин объясняли причину излучения и продолжительность жизни солнц на принципе сжимания (контракции) светила. Так, например, если солнце сожмется на 10 метров в диаметре, то это явление можно рассматривать, как падение массы, находящейся на его поверхности к центру на величину равную 5 метрам. Иначе говоря, этим освобождается энергия положения массы (потенциальная энергия), которая трансформируется в энергию излучения солнца.

За 250 лет, а особенно в XIX-ом столетии, благодаря своим блестящим успехам и трудам, физика сумела стать *безапелляционной*. Необъяснимых фактов, которые еще не укладывались в рамки классической механики, как-будто почти не оставалось.

К ним относились некоторые явления света, причина валентности химических элементов, причина одностороннего действия гравитационных силовых полей и т. д. Но кроме этого были и «строптивные» факты. Планета Меркурий подчинялась законам классической механики лишь постольку-поскольку. Свет в некоторых случаях распространялся не по прямой линии, как ему полагалось по законам классической физики, а искривлялся. Теплоемкость твердых тел с понижением темпаратуры переставала подчиняться законам термодинамики, свет прекращал свое действие не затухающим образом, как это представляла классическая механика, а обрывисто, и т. д.

Подведя итог классической физики к 1890 г., можно еще раз подчеркнуть, что она исходила из 4 понятий:

1. бесконечного пространства,

2. бесконечного времени,

3. неуничтожимой материи — обладавшей способностью двигаться и проявлявшей себя в виде массы, силы, энергии и т. д., и, наконец,

4. всемирного эфира, который заполнял всю вселенную и служил проводником (механизмом) к проявлению силовых свойств материи на дистанцию через безвоздушные макрокосмические и микрокосмические расстояния.

Основными принципами были:

1. Механическая причинность (детерминизм), отрицавший свободу выбора действия (преднамеренность) и подчинявший все явления во вселенной непрерывным, предыдущим, механическим слепым причинам, т. е., что положение атомов (молекул или тел)в пространстве, их скорость и направление их движения и их состояние в данный момент определяются уже предыдущим моментом и такое положение и состояние предопределяет и все последующие моменты без исключения и до бесконечности.

2. Закон сохранения энергии, постоянство ее количества. Энергия не может быть ни уничтожена ни создана, а только преобразована.

3. Закон сохранения материи. Количество материи, находящееся во вселенной, есть величина постоянная. Материя не может быть ни уничтожена ни создана.

4. Закон сохранения химического элемента. Каждый химический элемент, как таковой, вечен; его свойства нельзя изменить. При любых комбинациях и соединениях он всегда остается тем-же самым.

5. Закон сохранения движения, — количество движения во вселенной есть величина постоянная (сумма произведения всех масс на их скорости).

Бесконечная во времени и бесконечная в пространстве, с неуничтожимой вечно движущейся материей и неуничтожимой энергией вселенная представляла собою, согласно принципам классической механики, гигантскую машину,

работающую вслепую, без потерь, осуществляя идеал схоластиков: перпетуум мобиле.

Атомы двигались и наталкивались друг на друга, отлетали или соединялись в простые и сложные молекулы и тела. Со временем при дальнейшем полете, под влиянием внешних причин, они снова распадались, снова летели дальше и при новых столкновениях создавали новые комбинации новых тел и т. д.

Точно также и звезды, количественные чудовища тех же атомов, — горели, тухли, неслись и сталкивались в незообразимых просторах вселенной. В их столкновениях зарождались к новой жизни новые миры, чтобы нестись, остывать, сталкиваться, и так до бесконечности.

Понятие о такой вселенной в соединении со знанием, что живая материя состоит из тех же химических элементов, что и неживая, в общем итоге и дала ту «наукообразную форму», в которую облекалось философское мировоззрение материализма.

Ведь механические принципы классической физики уже сумели объяснить так много явлений; их правильность какбудто оправдывалась на каждом шагу. Но кое-что она все-же не смогла объяснить на основании своих законов, а кроме того существовал ряд противоречий между теорией и фактами. Ученые, не скрывая этих противоречий, думали (верили), что такое положение дел есть явление временное, что классическая механика в конце концов справится и с ними.

В отличие от них, некоторые материалистические флософские школы часто недобросовестно умалчивали о тех научных фактах, которые могли бы набросить тень недоверия на их мировоззрения и там, где это было возможно, — искажали смысл физических законов в нужном для себя направлении.

Особенно был неприятен для любого материалистического мировоззрения 2-й закон термодинамики, который указывает, что вселенная стремится к тепловому равновесию, к тепловой смерти, т. е. к своеобразному концу своего существования. Неприятен же он был потому, что любое материалистическое

мировоззрение учило о вечно существующей и действующей материи. Одни школы учили о круговороте действий, другие — отрицали всякую систематичность в действиях, третьи утверждали о принципе эволюции — о беспрестанном самовольном развитии материи в более высшие формы (в силу внутренних противоречий, находящихся, якобы, в ней самой!!), но все сходилось в одном общем факторе: вечности действия. 2-й закон термодинамики, выплывая из закона причинности, научно разбивал все эти рассуждения. Вот почему дополнение, данное к нему Больцманом, оказалось известной лазейкой для всего материалистического мировоззрения.

Больцман говорил: *«теоретически обратимость тепловых явлений может произойти и для системы тел с необратимыми тепловыми процессами, но вероятность такого явления сводится к нулю»*. Иначе говоря, это дополнение теоретически допускало следующую возможность: 2 тела, одно горячее, а другое холодное, которые помещены в абсолютно изолированное пространство, начнут не выравнивать свои температуры, а наоборот, холодное будет отдавать свое тепло более горячему, отчего само станет еще более холодным, а горячее еще более горячим, но (что очень важно) практически возможность такого случая невероятна.

Некоторые материалистические школы воспользовались дополнением Больцмана искусно, но недобросовестно, так как выкинули из него начало и конец фразы. И в урезанной редакции это дополнение выглядело так: «обратимость тепловых процессов происходит у любой системы тел, в том числе и у системы с необратимым тепловым процессом». (Но что у последних такая возможность сводится к нулю, т.е. что она практически невероятна, нет ни одного слова).

И потому, выдвигая приведенное урезанное дополнение Больцмана на первый план, они упоминали и о 2-м законе термодинамики и говорили, что при бесконечности во времени может произойти такая комбинация и такое состояние атомов, которые смогут вывести в свое время вселенную из

состояния тепловой смерти и таким образом «пружина» вселенной сможет снова завестись и начать работать... и так-сколько угодно раз. Короче говоря, классическая механика с большинством своих законов стала для материалистических мировоззрений тем волшебным ключем, который сам, без посторонней помощи, мог заводить пружину вселенной в тех случаях, когда она раскручивалась до конца.

Заканчивая обзор состояния физических наук к 90 годам прошлого столетия, отмечаем, что классическая механика под физическим законом понимала такое действие, которое, сколько бы раз оно не повторялось при одних и тех же условиях, всегда давало одно и тоже следствие.

Какое громадное различие в формулировке физических законов в настоящее время, когда физика в своем дальнейшем развитии доказала, что аксиомы, взятые в основу классической механики, а именно понятие о времени, пространстве, материи, энергии, эфире и т. д., далеко не являются самоочевидными. Эти аксиомы не выдержали экзамена на свою очевидность при столкновении с новыми фактами, дотоле неизвестными физике.

Год 1891 стал предвестником тех грандиозных и ошеломляющих открытий, которые, вызвав 30-летний кризис физических наук, опрокинули все ее принципиальные положения и кардинальным образом изменили взгляд ученых на все явления природы и на всю вселенную. Первый удар пришелся по понятию о химическом элементе. Исследуя природу катодных лучей в круксовой трубке, Гельмгольц и Стоней доказали, что лучи эти состоят из материального потока электрических частиц, т. е. из материальных «порций электричества», летящих с огромной скоростью. Стоней предложил их назвать атомами электричества — *электронами*. Предположение, высказанное еще в 1874 году самим Круксом о том, что катодные лучи являются лучистой материей или четвертым состоянием вещества, входящем в состав каждого атома, — своеобразно подтвердилось.

В 1895 году Рентген, продолжая исследование катодных лучей, обнаружил, что та часть Круксовой трубки, которая подвергается ударам со стороны электронов, начинает сама испускать лучи особого рода, но без электрического заряда. В 1912 году Лауе, Фридриху, Книппингу, а потом и отцу и сыну Брегге удалось доказать волнообразный характер рентгеновских лучей и определить их длину.

В 1896 году Беккерель под влиянием открытия Рентгена начал поиски вещества, которое могло бы вызвать то-же действие, что и лучи Рентгена. Он остановил свое внимание на явлении, известном под именем люминисценции (например — свечение бриллианта в темноте, после того, как он был освещен солнцем — фотолюминистенция; свечение фосфора под влиянием окисления — химолюминистенция). Накладывая на фотопластинку разные материалы, Беккерель наткнулся на яхимовскую смоляную урановую руду. Соли этого металла заставляли фотопластинку чернеть, и было выяснено, что они излучают невидимые лучи.

Явление это назвали радиоактивностью. В 1898 году супругами М. Кюри-Складовской и П. Кюри удалось выделить из урановой смоляной руды элемент полоний, в 1902 году — хлористый радий и в 1910 году — чистый радий. Все радиоактивные элементы обладали поразительным свойством: не получая энергии извне, они сами ее излучали. Являясь источниками энергии, они сами при этом как-будто не изменялись. Ученые были поставлены втупик, — откуда радиоактивные вещества берут энергию? При более подробном исследовании было обнаружено, что соли урана излучают лучи трех видов: альфа, бета, гамма.

Лучи альфа, состоя из материальных частиц, заряженных положительным электричеством, излучались со скоростью 15—20.000 км/сек. По своим качествам они очень походили на атомы гелия. Лучи бета, состоя из материальных частиц, заряженных отрицательным электричеством, излучались со скоростью от 100.000 до почти 300.000 км/сек. Они оказались электронами.

Лучи гамма, не обнаруживая ни электричества ни магнитных свойств, напоминали лучи Рентгена, но, обладая более короткой волной, распространялись со скоростью света, т.е. 300.000 км/сек.

Только в 1902 году лорд Резерфорд и Содди объяснили радиоактивность. Это был процесс распада атома (смерть данного атома, как такового). У радия, например, каждую секунду распадается один атом из 2.000. Никакими известными способами нельзя было этот процесс распада ни остановить, ни замедлить, ни ускорить. Ни колоссальные давлення, ни громадные температуры, ни гигантские электрические напряжения, ни окиси не влияли на темп распада.

Радиоэлементы работали как хронометр, по какому-то заранее составленному плану. Предположение о том, что распад вызывает жесткие (твердые) космические лучи гамма, не оправдалось, так как, изолируя радиоэлементы толстыми свинцовыми досками, процесс распада не удалось изменить ни на иоту. Пришлось признать, что радиоактивность является прирожденным свойством этих элементов.

Жесткими (твердыми) лучами в физике называются такие, которые могут глубоко проникать в материю (вещество). Чем глубже могут вникнуть лучи, тем они считаются тверже. Наилучшим изолятором от них является свинец, так как обладает большой плотностью.

Гамма-космическими лучами называются те лучи (в отличие от излучений земных, солнечных и звездных), которые приходят к нам из отдаленных космических пространств. Вероятно их излучают так казываемые спиральные туманности.

Радиоактивные элементы обладали еще одним поразительным свойством. Всякое вещество, которое входило с ними в соприкосновение, рано или поздно начинало распадаться по тем же законам, что и сами радиоэлементы (но всегда слабее по действиям). В. Сантгольцер по этому поводу замечает, что радиоэлементы как бы прививают атомам зародыш развала и разложения. Радий, как известно, очень дорог. В 1935

году один грамм радия стоил от 800.000 до 1 миллиона французских золотых франков. Поэтому в медицине радий заменяется препаратом радия, т. е. веществом, подвергнутым действию радия.

В 1903 году физики Содди и Рэмзэй доказали, что распадающийся атом, излучая материю и энергию, превращается в новый атом, стоящий на более низкой ступени периодической системы Менделеева.

Так пал один из важнейших принципов науки — закон о постоянстве химических элементов. Вещество (материя) не было постоянно, — оно изменялось и изменялось в одном направлении: переходя в простейший вид, т. е. вниз.

В настоящее время мы знаем три династии таких элементов: династию урана, династию актиния и династию тория. Постепенно распадаясь и переходя из элемента в элемент, все три династии дают в конечном результате три вида свинца, отличающихся друг от друга массой, но во всем остальном совершенно схожих по своим химическим и физическим свойствам.

Процесс распада радиоэлементов имеет глубокий философский смысл, так как распад является ни чем иным, как прирожденным свойством мертвой материи эволюционировать, т. е. проделывать определенные этапы своего существования.

Подсчитывая количества различных радиоэлементов, пришли к весьма интересному результату — их оказалось 42 (с изотонами). Эта цифра непрерывно растет.

Вопрос о построении атомов все больше и больше начал занимать умы ученых. Нужно было найти способ их исследовать. Э. Резерфорд полагал, что атомы всех элементов состоят из ядер, концентрирующих почти всю массу атомов и электронов, находящихся вне ядра. На эту мысль его невольно натолкнуло то обстоятельство, что атомы громадного большинства химических элементов чрезвычайно легко ионизируются, т. е. обладают обоими видами электричества. Также бросалось в глаза свойство радиоактивных элементов излучать легкие электроны и тяжелые частицы альфа.

В 1911 году Резерфорд совместно с Регенером решил использовать для своих опытов альфа-частицы, у которых он, между прочим, сумел измерить заряд и массу. Первый равнялся двум положительным элементарным зарядам электричества, а вторая была в четыре раза больше массы водорода, т. е. равнялась массе ядра гелия. И действительно, альфа-частица, соединяясь с двумя электронами, давала атом гелия.

Предположение, которым руководствовался Резерфорд, было следующее: если имеется факт самовольного распада радиоактивных элементов, то нельзя-ли искусственным путем добиться тех же результатов.

В 1919 году он применил альфа-лучи (т.е. ядра атомов гелия), направив их поток на изолированный азот, и азот рассыпался. Одним из остатков был водород. Это казалось невероятным и для физиков и для химиков. Начались лихорадочные проверки опыта Резерфорда, которые приводили к тем-же результатам.

В 1921 году совместно с Чедвигом Резерфорд последовательно разбил атомы бора, фтора, натрия, алюминия, фосфора и во всех случаях в «осколках» находилось ядро атома водорода (к настоящему времени удалось разбить около двух десятков элементов). Становилось все яснее, что ядро найлегчайшего атома водорода является составной частью ядра всех атомов, — оно получило название *протон*.

В 1930 году Ботэ и Беккер, а в 1931 году супруги И. Кюри-Жолио и П. Жолио наткнулись на новый факт: бериллий, бомбардируемый частицами альфа, при своем распаде высылал поток каких-то лучей. В 1932 году тот же Чедвиг определил, что поток этих лучей состоит из материальных частиц, которые по весу очень приближаются к весу протона, но электрического заряда не имеют. Вскоре то-же явление нашли при бомбардировке лития, бора и т. д. Налицо была новая составная часть ядер, которую Чедвиг назвал *нейтроном*. Вскоре применили и нейтрон, как бомбардирующее средство.

С его помощью разбили кислород на углерод и гелий, азот — на углерод и водород и тот-же азот на бор и гелий и т.д.

Мечта алхимиков, которых так беспощадно высмеивала оффициальная наука XIX-го столетия, сбылось в видоизмененной форме.

Не лишне отметить, что Фарадей и Менделеев рассматривали атомы, как весьма сложные «внутренние миры», а В.Прут еще в 1815 году высказал мнение, что атомы всех химических элементов складываются из атомов водорода.

В своих опытах супруги Жолио-Кюри наткнулись также на электрон, заряженный положительным электричеством, о существовании которого предполагал (доказал теоретически) английский физик-теоретик Дирак. Сперва ученый мир не обратил на это достаточного внимания, но год спустя, в 1932 году Андерсен, а потом в 1933 году Блеккет и Оккьялини доказали, что космические лучи (жесткие гамма) разбивают протоны на нейтроны и позитроны. Благодаря этим работам был найден новый праэлемент — *позитрон.*

В результате всех этих работ выяснилось, что вся материя складывается из разных комбинаций трех-четырех основных элементов: протона (ядро водородного атома), который обладает одним элементарным положительным зарядом, нейтрона (с массой чуть большей чем у протона) без электрического заряда, электрона; обладающего отрицательным элементарным электрическим зарядом и позитрона с положительным элементарным электрическим зарядом. Причем оба последних обладали одинаковой массой, равной I: 1840 массе протона. Кроме того выяснилось, что нейтрон, теряя позитрон, превращался в протон. И наоборот. Вопрос о том, что же из них: протон или нейтрон является простейшим, а что составным, до сих пор физикой не решен. Но это не так и существенно.

Еще в 1880 году Бальмер вывел математическую формулу, известную под именем Бальмеровского ряда. Каково же было удивление физиков, когда много лет спустя, начиная с Комптона, де Бройля, Планка, Бора и т.д. выясняется, что все

световые явления, включая инфра-красные лучи и ультрафиолетовые лучи, а также и рентгеновские космические лучи и т.д., тесно связаны с переходом электронов с одной орбиты на другую (и с развалом ядер атомов, как это было доказано впоследствии). Причем электроны, перескакивая с внешней орбиты на внутреннюю, излучают энергию в количествах, которые выражаются Бальмеровским рядом, и всегда в целых числах, порциями энергии или частицами энергий, которые М. Планк назвал *квантами*.

Но Планк не сразу решился опубликовать свои исследования. Ведь это был 1900 год . . . Ведь классическая физика считала, что энергия переходит из одного состояния в другое *континуально*, т. е., непрерывно. Опубликование работ Планка получило подтверждение в опытах и работах Дирака, Бора, Паули, Милликана, а впоследствии — Шредингера, Хайзенберга, Эддингтона, Джинса, Рэсселя и друг. Теперь мы точно знаем, что энергия действительно состоит из атомов — квант.

В 1913 году датский физик Н. Бор, опираясь на исследования М. Планка и на предположение Резенфорда (высказанное еще в 1911 году), сделал первый набросок квантовой механики и построил модель атома в виде планетарной системы: ядро — солнце, электроны — планеты. Модель Бора была примитивной. Это была последняя попытка механической модели атома, но все-же она дала общее, грубое представление об устройстве атомного мира. Эта модель объясняет сущность валентности у химических элементов, сущность ионизации, различные явления в области спектрального анализа и т.д. Однако, теория эта не смогла разрешить вопросы энергетического характера так-же, как и классическая механика.

Структура атомов понемногу становилась все яснее и яснее, и в настоящее время она представляется следующим образом: ядро атома (согласно Хайзенбергу) складывается из протонов и нейтронов. В зависимости от количества протонов в ядре, вокруг него обегает такое же количество электронов. Еще в 1913 году Х. Г. Мослей расширил и углубил понятие

о периодической системе Менделеева. Он нашел закономерность, согласно которой заряд атомного ядра есть всегда целое число, кратное элементарному электрическому заряду. Число, дающее количество положительных элементарных зарядов у ядра атома, он назвал атомным числом.

Атомное число дает сразу несколько представлений: 1) атомное место в периодической системе, 2) заряд, 3) количество протонов в ядре и, 4) количество электронов (планет).

Например, Кобальт: атомное число 27, атомное место 27, заряд 27, протонов 27 и электронов 27. Масса ядра атома Кобальта выражается 59 единицами, 27 единиц дают 27 протонов, а 32 нейтрона дают остальные.

Долгое время не давали покоя вопросы: почему атомные веса элементов нелься выразить целыми числами и почему у свинца существует 3 типа атомов. Но вот начали находить отклонения в атомных массах и у иных элементов. Содди занялся расследованием этого вопроса и нашел подобные отклонения у полония, радия, актиния и радона, а Понсон — у неона. Отличие выражалось в том, что масса у отклонявшегося элемента отличалась на весьма незначительную величину от обыкновенного элемента, все же остальные свойства физические и особенно химические ничем не отличались от основного элемента. Содди их назвал *изотопами*.

Начиная с 1921 года, Астон принялся изучать элемент за элементом и в течение 20 лет исследовал почти все за исключением палладия, иридия, платины и золота, которые в свою очередь исследовал Детистер.

Подавляющее большинство элементов состояли из изотопов. Напр., водород их имеет 3, олово — 11, кадмий — 7, свинец не три, как было найдено вначале, а 8, молибден — 7 и т.д.

Параллельно с этим наткнулись на новое явление: элементы, имевшие одинаковые массы с физической и химической точек зрения, проявляли совершенно различные свойства. Они получили наименование изобаров. Довольно скоро была найдена сущность изобаров, которая заключалась в том, что сумма слагаемых нейтронов и протонов в ядрах обоих

типов была одинаковая, но слагаемые суммы были разные. Изучали изотопы и изобары целый ряд физиков: Кюри, Морфи, Люис, Брикведдэ, русский физик Гамов, Бронстэд, Хевиши и т.д. Открытие изотопов и изобаров внесло новое представление о химических элементах. Оказалось, что то, что мы знаем под именем химический элемент, в действительности является *средним арифметическим его изотопов*. Один изотоп элемента встречается чаще, другой реже (для некоторых элементов найдено теоретическое или практическое объяснение, почему тот или иной изотоп или изобар встречается чаще или реже).

В 1916 году Кассель нашел, что электроны, кружившиеся вокруг ядра, могли совершать свой путь по определенным орбитам (поясам), имеющим вполне точные размеры. В первом поясе могло двигаться максимально два электрона, во втором — 8, в третьем — 18, в четвертом — 32 и т. д. Чем дальше находился электрон от ядра, тем большей энергией он обладал. Если в силу внешних причин атом приобретал или терял электрон (ионизировался), то он стремился немедленно восстановить свое электрическое равновесие. Количество электронов на внешнем поясе данного атома определяло его способность соединяться с другими (валентность). В силу последнего обстоятельства стало ясным почему гелий, неон, аргон, криптон, ксенон и радон не вступали в химические соединения с другими. Их внешние орбиты были полностью укомплектованы электронами и являли образец законченной и поэтому весьма устойчивой атомной системы.

Развитие атомной физики было немыслимо без успехов астрономии (конечно, и наоборот), которая в свое время образовывала совершенно самостоятельный отдел, известный под именем астрофизики, опирающейся на спектральный анализ, т. е. на исследование световых лучей, разложенных с помощью призмы или сетчатки на составные цвета и линии.

О том, что звезды обладают разной яркостью и цветом и что они бывают различной величины и т. д. знали, конечно, давно, но о том, что все физические величины, определяющие дан-

ную звезду, находятся в тесной связи с ее абсолютной яркостью, наука узнала лишь в 1913 году из исследований звездных структур американским астрономом Рэсселем. (Под *абсолютной яркостью* звезды понимается такая яркость звезды, с которой она светила бы, будучи от нас удалена на расстояние 10 парсек, т. е. 308 биллионов километров. Такое понятие необходимо ввести потому, что звезды, обладающие одинаковой яркостью, но находящиеся от нас на разных расстояниях, будут нам казаться разной яркости. С удвоенным расстоянием яркость падает в четыре раза.

По диаграмме, которую составил Рэссель на основании исследования 2.000 звезд, ныне пополненной дальнейшими наблюдениями обсерваторий всего света уже на много тысяч звезд, вытекает несколько весьма поучительных фактов.

Прежде всего бросается в глаза, что подавляющее большинство звезд располагается по какой-то главной, генеральной, нисходящей кривой и что определенной абсолютной яркости звезды соответствует определенная температура ее поверхности, определенный цвет, определенный класс и определенная жизненная энергия (интенсивность излучения). Последняя же указывает на «возраст» звезды, с чем находится в зависимости и ее масса и ее диаметр.

По этой диаграмме в частности было видно, что наше солнце является типом звезды, чаще всего встречающейся во вселенной.

Звезд с массой, превышающей наше солнце в 3 раза, встречается мало, в 10 раз — чрезвычайно мало, а еще выше — только единичные случаи. То же самое касается звезд с массой меньшей, чем солнечная. Дальше из диаграммы видно, что звезды подразделяются по своему цвету на 3 главные группы: красные, желтые и белые. (Для спектрального анализа, который, конечно, более точен, существует 9 главных классов).

Нужно добавить, что звезды по своей величине встречаются 3 типов: гиганты, нормальные и карлики.

Из диаграммы также можно было видеть, что в ней существует целый ряд больших областей, в которых совершенно не встречается звезд. Впоследствии пришли к неизбежному заключению, что данные области диаграммы указывают, что существуют физические условия, которые неестественны для звезд, т. е. такие, при которых светила не могут удержать свое внутренее разновесие. В силу этого они должны совершить резкий и быстрый переход (теряя при этом ряд своих характерных величин) в область устойчивую. В теперешнее время эта теория начинает подтверждаться.

Из «чтения» всей диаграммы, добавленной и иными исследованиями, вытекало, что:

Жизнь звезды можно охарактеризовать пятью главными периодами:

1) Младенчество: звезда — красный гигант, температура поверхности 3.000 градусов, плотность баснословно малая, диаметр чудовищный. Интенсивность излучения слабая.

2) Юношество: звезда — желтый гигант, температура поверхности 6.000 градусов, плотность возросла, диаметр огромен, интенсивность излучения большая.

3) Расцвет: звезда, имеет ослепительный белый цвет, температура поверхности 30.000 градусов, плотность увеличилась, диаметр средний, но еще огромный, интенсивность излучения максимальная.

4) Вторая молодость: звезда имеет желтый цвет, температура поверхности опускается до 5—6.000 градусов, плотность еще больше увеличивается, диаметр малый, интенсивность излучения меньшая.

5) Старость: звезда красный рубиновый карлик, температура от 1.500—3.000 градусов, плотность огромная, диаметр малый, интенсивность излучения постепенно падает.

Собственно говоря, есть еще и 6 период, который наши инструменты на Земле все-еще могут отметить: это период дряхлости; звезда высылает только тепловые лучи.

Наше солнце — это желтый карлик. Оно сейчас находится на границе одной из пустынь Рэсселевской диаграммы. Есть

много оснований предполагать, что вскоре (через миллиарды лет!) у нашего солнца настанет кризис равновесия, и оно, «сбросив» лишнюю одежду, спустится на следующую ступень своего бытия.

Помимо красных карликов существуют во вселенной еще белые карлики, сущность которых весьма загадочна. По предположениям науки этот тип звезды является результатом ее особого развития.

Определить относительные температуры и яркости звезд для теперешней науки не представляется много труда. Это те данные, которые дают нам наши измерительные приборы. Различными способами и их взаимным контролем можно определить абсолютные значения полученных измерений. Но все это касается внешних свойств звезды — ее поверхности. Во внутрь звезды человек не может проникнуть своими инструментами, узнать, что там делается и измерить интересующие его явления. В этом случае на помощь приходит теория, математика и косвенные факты.

Звезда светится. Каждое мгновение она выбрасывает в мировые просторы чудовищное количество лучистой энергии в виде лучей гамма различной жесткости, X лучей, световых и тепловых лучей и т. д. и чудовищное количество материи в виде тех же электронов, протонов, позитронов и нейтронов.

Не лишне отметить, что в спектрах звезд встречаются только те химические элементы, какие мы имеем у нас на Земле, с той разницей, что на поверхности звезд атомы встречаются и без внешних электронов (в силу царящих там особых физических условий и прежде всего температуры).

Звезда светится, потому что она раскалена, т. е. те частички, из которых она состоит, движутся чрезвычайно быстро. Что же заставляет их так быстро двигаться? Откуда берут они эту энергию? Откуда берется энергия излучения света?

В прошлом столетии ряд ученых во главе с Гельмгольцем предполагали, что, вследствие сжимания светила, ее материя, так сказать, падает и этим освобождается определенное количество потенциальной энергии (энергия положения), которая

и трансформируется в конечном счете в излучение звезды. Но эта теория сравнительно уже давно отпала, так как не соответствовала фактам. Дело в том, что приблизительный возраст светила можно определить по скорости его теперешнего вращения вокруг своей оси. (Есть и иные способы определения). Если-бы Гельмгольц и Кельвин были правы, то согласно своему возрасту наше солнце должно было-бы давным давно остыть, чего на самом деле нет. Все последующие теории столь же быстро отпадали, как и появлялись. Осталась только одна, которая все больше и больше получает подтверждение: она математическим путем доказывает, что энергия излучения звезд может получаться только одним путем, а именно за счет уничтожения, дематериализации материи. В дальнейшем изложении будет видно, как получается дематериализация материи у нас на Земле, которую мы можем наблюдать и контролировать.

Возвращаясь назад к радиоэлементам, вспомним, что время, нужное для распада половины количества любого радиоэлемента, есть величина постоянная и чрезвычайно точная, которая называется полупериодом распада. Зная, например, количество свинца, полученного от распада урана, количество еще не распавшегося урана и полупериод распада, мы можем определить момент, когда начался распад. Полупериод мы получаем опытным путем, остальные данные находим в некоторых горных породах, где находится этот радиоэлемент. На основании этого геология может определить возраст нашей земной коры (около 2 миллиардов лет). Совершенно естественно, что свое свойство распадаться радиоэлементы приобрели раньше, чем Земля начала остывать, т. е. в тот период ее жизни, когда существовали какие-то особые физические условия, теперь уже неизвестные у нас на Земле, но чрезвычайно отличные по своим энергетическим качествам даже от таких условий, какие царят на поверхности солнца. А последнее мы уже умеем проследить и измерить.

Земля является продуктом Солнца, она родилась из его недр. В недрах Солнца (если не раньше) материя должна

была приобрести свое свойство распала, выражающееся в виде образования предрадиоактивного ряда (солнечного радиоактивного ряда), который в период остывания нашей Земли начал переходить в 3 династии наших земных радиоэлементов.

Ряд теорий ведет человеческую мысль еще глубже, ибо возникали вопросы:

Не является-ли радиоактивность основным свойством материи, находившемся в праматерий (в ее первичном хаотичном состоянии)?

И второй вопрос: существуют-ли вообще не радиоактивные элементы?

Первый вопрос получает иное разрешение. Второй вопрос понемногу решается в пользу радиоактивности, так как все время находят признаки радиоактивности и у тех элементов, которые ранее считались не радиоактивными.

Такими являются, например, — самарий, неодим, лютеций (кассиопей), изотоп калия (атом. масса 41), изотоп рубидия (ат. м. 87) и т. д.

Теперь уже осталось мало сомнения в том, что нерадиоактивные элементы суть фактически те элементы, у которых мы еще не умеем определить их радиоактивность, благодаря малой чувствительности наших измерительных аппаратов.

Какие же выводы дает нам современная наука в лице астрономии и астрофизики о материи, нагроможденной в звездах?

Во-первых, подавляющее большинство звезд располагается по нисходнщему ряду Рэсселя.

Во-вторых, количество маетрии в звезде в данном ее состоянии довольно точно соответствует этому состоянию и не является произвольной величиной.

В третьих, излучая энергию и материю, звезды постепенно, а иногда скачками, переходят по этому ряду на старшую ступень своего бытия. Звезда, как таковая, эволюционирует.

В четвертых, излучение энергии происходит вследствие процессов (совершающихся в недрах звезд), которые освобождают эту энергию.

В пятых, единственным источником, откуда энергия может браться, является материя в силу того, что никакого физического процесса не может совершаться за счет нуля (т. е. ничего). Отсюда вытекает следствие, что энергия может возникать лишь за счет уничтожения материи. *Так пошатнулся принцип постоянства вещества как такового.*

В недрах звезд происходит еще один процесс, процесс образования ряда предрадиоактивных элементов (если только такое свойство, как было уже сказано, не является свойством материи с самого ее начала: »свойство первичной материи»), которые у нас на Земле принимают вид наших радиоактивных рядов.

Чем же являются звезды?

Прежде всего мостом трансформации материи в энергию и во-вторых, — месторождением предрадиоактивных элементов, т. е. инкубатором наших теперешних земных элементов.

Заканчивая разбор о развитии атомовой физики, можно подвести следующий итог:

Наблюдаем-ли мы звезды или атомы, нам прежде всего бросается в глаза аналогия, существующая между ними: Материя как у тех, так и у других, проделывает известную эволюцию, но притом только в одном направлении: материя качественно «стареет». Звезды-младенцы, красные гиганты, излучаясь, переходят в желтые гиганты, которые в свою очередь переходят в белые светила. Продолжая процесс излучения, последние превращаются в стариков, и далее — в красных карликов. Все они в разные периоды своей жизни излучали лучи альфа (или им подобные), бета и гамма разной интенсивности.

Весь этот процесс, взятый в целом, очень напоминает процесс распада радиоэлементов, т. е. эволюции мертвой материи.

Вполне естественно сказать, что процесс эволюции последних есть прямое физическое следствие эволюции первых, так как радиоактивные элементы взялись из материи Солнца, т. е. звезды.

Иначе говоря, *процесс «старения» материи, который мы до известной степени можем проследить, начинается от красных гигантов* и через огромное количество лет, меняя свои качества и свойства (например, свойства ядер удержать вместе определенное количество протонов и нейтронов; чем их больше в ядре, тем на более высокой материальной ступени атом находится) кончается в наинисшем радиоэлементе, а им является, вероятно, протон или нейтрон. От красного гиганта вплоть до наинисшего радиоэлемента тянется единая непрерывная эволюция мертвой материи. Эволюция, которая присуща ей, есть ее свойство. Зародыш, вероятно, надо искать в праматерии, если она только вообще существует. Если ее нет, то зародыш надо искать в энергии. А сегодня мы уже знаем из многих источников (об этом еще будет сказано и в обзоре космологических теорий), что материя есть не что иное, как одна из форм энергии.

Как примечание к этому не лишне еще раз вспомнить, что классическая физика пыталась в свое время разрешить проблему электричества с точки зрения «материальной», объясняя, что оно является одним из свойств материи, однако, такая точка зрения не привела ни к каким результатам.

Современная физика разрешила проблему наоборот, а именно: материя есть одна из форм электричества, т. е. энергии.

Анализируя модель Бора, геттингенский физик В. Хайзенберг пришел к весьма любопытному принципиальному заключению, которое в скором времени стало решающим фактором для всей физики, и кроме того, имело глубокий философский смысл. Хайзенберг нашел, что одновременно измерить разные величины у данного тела (или явления) и найти их истинное соотношение друг к другу мы не можем. Кроме того он указал, что как своим личным вмешательством, так и своими инструментами, мы изменяем те или иные совйства или состояния этих тел. Но так как величины, определяющие тело тесно связаны с его физическими свойствами и изменяются с изменением этих свойств, то мы фактически всегда

оперируем с величинами, относящимися к разным состояниям тела (т. е. к разным периодам его жизни). Иначе говоря, мы обыкновенно измеряем тело не сразу в один опеделенный момент, а в разные, т. е. когда тело обладало не одними и теми же свойствами. Полученным же разновременно величинам мы придаем значение, будто они взяты в один и тот же момент.

В действительности каждая отдельно измеренная величина находится в неизвестном для нас отношении ко всем остальным величинам, т. е. она является *неопределенной*.

Когда дело касается не больших и не малых величин, а величины нашего обыденного человеческого масштаба, то ошибка, возникающая от таких измероний, невелика и поэтому мало заметна. Но как только мы начинаем измерять тела (или явления) порядка макрокосмического (звезды, туманности, галаксии) и особенно порядка микроскопического (атомы, молекулы, ядра атомов, электроны и т. д.), то положение резко изменяется. К этому можно добавить, что своими инструментами мы сами изменяем свойства, качества и состояния исследуемых тел.

В 1925 году Хайзенберг опубликовал свои принципы неопределенности, опиравшиеся на мало известный отдел высшей математики: исчисление матриц (один из способов высшей математики решать неопределенные уравнения с помощью комбинирования коефициентов этого уравнения).

Принципы Хайзенберга шли резко вразрез с мнением классической физики, которая считала, что всякое тело можно измерить, определить соотношения всех его величин и к тому же учесть изменения, которые вносят в измерения инструменты, с любой точностью.

В том же году швейцарский ученый Шредингер опубликовал свое волновое уравнение. (Его предтечей был французский ученый де Бройль). В объяснении Шредингер высказал мысль, что все явления, происходящие в физическом мире, подчиняются не закону причинности, а закону *верòятности*. То-есть, что одно и то-же действие, повторенное сколько уго-

дно раз, при одних и тех же условиях, даст не одно и то-же следствие, как это считала классическая механика, а ряд следствий: А, Б, В, Г, Д, и т. д., причем вероятность получения следствия А большая, чем получения следствия Б, В, Г, Д, и т. д. Получение же следствия Б менее вероятно, чем А, но более вероятно, чем В, Г, Д, и т. д.

С философской точки зрения принципы Шредингера допускали какую-то свободу выбора действия, волю, у мертвой материи. С точки зрения классической физики они были просто абсурдны.

Но . . . через несколько лет, опираясь на все возрастающие факты в их пользу, принципы Хайзенберга и Шредингера *полностью опровергли главнейший принцип классической механики о механической причинности действия во вселенной* и тем положили конец 30-ти летнему кризису физических наук, которые, начиная с открытия радиоактивности в 1895 году, начали все больше и больше заходить в безнадежный тупик.

Так пал принцип механической причинности действия. Иначе, конечно, и не могло быть, ибо каждая ошибка (и ложь) рано или поздно выплывают наружу.

И в настоящее время, в половине 20 столетия, также наивно утверждать, что механическая причинность является альфой и омегой всех явлений в природе, как утверждать, например, что причиной поездки Ивана Ивановича Петрова из Москвы в Киев является паровозная тяга, которая везет Ивана Ивановича.

Да, конечно, паровоз везет Ивана Ивановича, но обстоятельства, которые заставили его совершить эту поездку, лежат все-же, в совершенно иной плоскости, чем просто паровозная тяга. Например, служебная командировка. Современной науке совершенно ясно, что обстоятельство, заставляющее отдельные молекулы или тела соединяться или распадаться или трансформироваться в энергию, также лежат в совсем иной плоскости, чем простое взаимное влияние этих моллекул друг на друга.

Обе механики Хайзенберг и Шредингер различными путями пришли к одним и тем же результатам и впоследствии слились в одну общую науку: «квантовая волновая механика», которая ввела новые основные принципы в физику: принцип неопределенности и принцип вероятности. (Последний не следует смешивать с известной в математике теорией исчисления вероятностей).

Квантовая механика к настоящему времени сделала огромные успехи в области астрофизики и астрономии, химической физики и квантовой химии, исследования электрических явлений в металлах, в области света и тепла, в области колебательных процессов и т. д. (Между прочим она объяснила причину возникновения отклонений при вращении планеты Меркурия вокруг солнца).

Выведя физические науки из тупика, квантовая механика дала новые основы понимания явлений в природе, во вселенной. Эти основы резко отличают современного физика с его скромным мнением от самоуверенного физика прошлого столетия. Тот был уверен в абсолютности, точности и непогрешимости физических законов, основанных на механической причинности взаимодействия материи. Современный физик лишь скромно говорит о неопределенности явления и лишь о вероятности того или иного физического следствия.

Но есть еще одно громадное принципиальное различие между физиками прошлого столетия и теперешними.

Ученые XIX-го столетия считали, что любое явление в природе можно рассматривать как бы со стороны, так сказать с высоты человеческого разума, находящегося вне, над природой, и этим самым — «объективно».

Современный физик говорит лишь о том, что все явления в природе полностью недоступны нашему исследованию в силу несовершенства наших органов чувств (способов восприятия) и ограниченности нашего мышления (разума). И далее, что человек, являясь только частью природы, не может встать вне ее, не может отделиться от нее, и потому все явления

в природе, мы будучи неразрывно и неотделимо связаны с ней, воспринимаем сообразно человеческому естеству, т. е. как-то искаженно.

Параллельно с развитием идей Планка и Бора, де-Бройля, Хайзенберга и Шредингера, приведшим физику к квантовой механике, поднималась революционная волна в другой области классической физики. Дело касалось мирового эфира, который служил старой физике передаточным механизмом для гравитационных (взаимное тяготение тел друг к другу), электрических и магнетических сил, а также средой для электромагнитных колебаний при переносе энергии через громадные пустые просторы космоса с одной стороны или микроскопические дистанции внутри тел с другой стороны.

Будучи вездесущим и обладая прочностью, превышающей во много раз прочность стали, так как должен был выдерживать чудовищные электро-магнетические колебательные напряжения, эфир почему то был невидим, невесом, неподвижен. Он не оказывал ни малейшего сопротивления летящим массам, например, Солнцу, которое, имея 1.400.000 км. в поперечнике, движется со скоростью 20 км. в секунду, т. е. 72.000 км. в час, не образовывал вихрей при движении тел и т. д. и, наконец, скорость света не менялась по отношению к телам, двигались-ли последние по направлению к источнику света или от него.

По классической механике должно было бы происходить сложение скоростей (света и тела), подобным образом, как это происходит в акустике.

Скорость света по отношению к движущемуся телу не подчинялась этому закону, хотя эфир и был как раз той предполагаемой неподвижной средой, в которой должен был распространяться свет. Получался парадокс. Двигалось ли тело с любой скоростью и в любом направлении от или к источнику света, скорость света по отношению к этому телу была всегда одна и та-же. Оно всегда равнялась 300.000 км. в секунду. И это был реальный, точный факт. Все это было больше чем загадочно.

В 1887 году американские физики Майкельсон и Морлей решили исследовать эфир и производили свой знаменитый опыт, взяв для этого одноцветный световой луч (имеющий вполне определенную длину волны). Принцип опыта базировался на интерференции (перекрытие световых волн, которые будь усиливают или ослабляют силу прямого света).

В 1913 году его повторил де-Ситтер. После него этот опыт повторялся несчетное количество раз. Одновременно стали производиться и другие опыты, которые опирались на принципы характера будь электрического, будь магнитного или электромагнитного. В 1926 году Майкельсон вторично провел свой опыт, ставший классическим примером в физике по своей точности. Эфир существовал. Вернее, он существовал только в воображении тех ученых и людей, которые желали видеть механическое действие там, где его не было. Мир не был так груб и примитивен, каким его представляли некоторые.

Так пало еще одно понятие классической физики: понятие о мировом эфире, с помощью которого хотели объяснить передачу на расстояние механических сил, механических причин. Введением в науку эфира хотели заполнить те зияющие пустоты в пространстве, через которые протекали явления во вселенной: фактически же с понятием «эфир» в науку внесли новое неопределенное понятие, которое говорило об особом свойстве пространства, т. е. об его качестве.

Отделаться от представления об эфире было очень трудно, хотя физика давно уже знала, что понятие, данное Хуком и Гюйгенсом, о сущности света было в противоречии с многими иными фактами. Путь, по которому пробегал луч вблизи материальных масс (Солнце, звезды), искривлялся, что было абсолютно невозможно для волнообразного распространения света. Далее, электромагнитные колебания, согласно законам классической механики, имели характер затухающей волны, однако, в действительности они кончались обрывисто и т. д.

Все это заставило ученых снова пересмотреть вопрос о сущности света. Не малую роль в этом сыграло исследование Планка о том, что всякая энергия складывается из «атомов энергии», из квант. Вполне естественно было заключить, что свет, который является одной из форм энергии, также складывается из «атомов света», из фотонов. Так возродилось мнение Ньютона о корпускулярном строении света, т. е., что он состоит из частичек. Но одновременно было опровергнуто другое положение Ньютона, об абсолютном значении времени. Эти доказательства опирались на исследования Галилея и Лоренца, касавшиеся преобразования координатной системы тела, находящегося в покое, к координатной системе тела, находящегося в движении. Из всего этого вытекало, что время подобно движению — есть понятие относительное, а не абсолютное.

Далее доказывалось, что как только тело начнет двигаться, то для него единица отсчета времени, пространства, массы, температуры, энергии, геометрические размеры и т. д. приобретают иное значение, чем для такого же тела, находящегося в состоянии покоя.

Кроме того указывалось, что понятие энергии и масса «суть понятия равнозначущие, т. е. что они эквивалентны, чем с новой точки зрения подтвердили исследования Планка, Бора, Хайзенберга, де Бройля и Шредингера.

Первая четверть нашего столетия ознаменовалась в науке еще одной ревизией. На очередь был поставлен вопрос о правильности воззрения Эвклида на пространство, что, впрочем, не ново, так как и наш русский математик Н. И. Лобачевский и немецкие: Гаусс и Риман и венгерский Болыай давно уже доказали, что Эвклидовская геометрия есть только *частный случай* из бесчисленного количества возможных геометрий, которые могут существовать. Это вполне понятно, если только вспомнить, что Эвклидовское определение таких величин, как линия, прямой угол и разных фигур, совершенно не применимо, например, для шаровой поверхности, или для цилиндрической, эллиптической и т. д. Для каждой такой

поверхности должна существовать своя особая геометрия: шаровая, эллиптическая, цилиндрическая и т. д. Тоже самое касается и пространства. Пока пространство «прямое», то можно пользоваться формулами и законами Эвклида, если же оно обладает «кривизной«, то тогда приходится прибегать к особым геометриям, законы и формулы которых зависят от формы кривизны этого пространства.

Определить положение точки (или тела) на таких кривых поверхностях или в таких кривых пространствах, конечно, невозможно с помощью прямоугольной системы Декарта. В этом случае приходится пользоваться криволинейной системой, разработанной уже давно «королем математиков» Гауссом. Положение точек и тел в его системе определяется, как мы знаем, кривыми линиями, аналогичным параллельным линиям в координатной системе Декарта. Кривизна линий у Гаусса зависит от формы тела. Переход же от Декартовой системы к Гауссовской происходит с помощью особого определителя, показывающего величину деформации прямой линии в кривую.

Во всем этом вопросе следует обратить очень серьезное внимание на то обстоятельство, что, привыкая со школьной скамьи к Эвклидовой геометрии и Декартовскому определению положения тел на поверхности и в пространстве, мы с течением времени совершенно забываем, что вся геометрия Эвклида построена на ряде бездоказуемых аксиом. Последние так сильно укореняются в нашем сознании, что потом каждая не Эвклидовская геометрия и не Декартовская система координат являются для нас странными.

В действительности же все геометрии и все координатные системы совершенно равноценны перед лицом природы и науки. Ни одна из них не имеет никаких преимуществ перед другими.

Кроме того, можно совершенно смело утверждать, что приди Гаусс или Лобачевский, или Болыай со своими геометриями или координатными системами раньше Эвклида, то на

школьных скамьях мы бы изучали их геометрии, а геометрия Эвклида была бы для нас частным, но наиболее удобным методом.

В конечном итоге был поставлен ребром вопрос о 4-м измерении. Это вопрос также не новый. Математики им занимались давно, к ним принадлежит тот же Гаусс, Лобачевский и в начале нашего столетия знаменитый Миньковский.

Как мы знаем, геометрическая точка не имеет измерения, линия имеет одно измерение (сант.), поверхность — два (квадратн. сантим), пространство, т. е. объемы, — три (кубил. сантим.). Фигура четвертого измерения должна их иметь четыре (сант. в четвертой степени). Но что это за фигура? Вопрос на первый взгляд праздный, но не такой уж безомысленный, если вспомнить, что точка есть место пресечения 2-х линий, поверхность — место пресечения 2-х объемов. По аналогии объемы должны быть местом пресечения фигур 4-го измерения. О том, что тела (объемы) существуют мы знаем из нашей повседневной жизни, ибо каждое мгновение мы соприкасаемся с ними. Поэтому должно существовать нечто, т. е. фигуры 4-го измерения, которые в своем пресечении дают нам наши повседневные тела.

Четвертым измерением стало время, оффициально введенное в науку в 1909 году Миньковским, после исследования последним специальных математических теорий.

Совершенно естественно возникает вопрос, каким же образом время (секунды) можно измерять мерами длины (сантиметром)? Для математика и современного физика это не представляет особой трудности, так как время в соединении с математическим выражением, содержащим корень квадратный из минус единицы (имажинарная величина) исмеряется сантиметром.

Корень квадратный из минус единицы не впервые фигурирует в физике. В частности о нем очень хорошо известно инженерам-электромеханикам из Максвелловских законов об электромагнитном колебании света и законов об электромагнитной индукции.

Корень квадратный из минус единицы, т. е. нереальная величина в математике, каким то загадочным способом *реально* существует в природе во вселенной.

Иначе говоря, нечто, что стоит вне плоскости нашего обыденного мышления, что мы в математике изображаем абстрактной величиной: корнем квадратным из минус единицы, реально существует в мире . . .

Около 100 лет тому назад все тот же знаменитый Гаусс составил координатную систему для измерения тел в 4-хмерном — «пространстве», которая до XX-го столотия считалась математическим упражнением. В настоящее время она приобрела громадное практическое значение для многих областей в физике и астрономии. Уже не раз указывалось о неразрывной связи, существующей между временем и пространством. Эти два понятия совершенно неотделимы друг от друга, что мы знаем из нашей повседневной жизни. Ибо в природе нет явления, нет действия, которое происходило бы только в пространстве или только во времени; всякое явление (действие) неразрывно соединено с обоими этими понятиями, т. е. 3-мерным пространством и четвертым — временем. И поэтому мир не 3-мерен, как это считалось до него, а 4-мерен. Не менее, чем 4-мерен, как осторожно говорят теперь современные физики и математики. По Оствальду он 5-мерен, по де Ситтеру — 7-мимерен.

В 1909 году Миньковский чрезвычайно подробно проанализировал весь этот вопрос и пришел к вышеизложенному уже заключению, введя для четырехмерного «пространства» термин четырехмерный континуум. Этот континуум иногда в честь Миньковского называют «миром Миньковского».

Венцом новых мыслей было математическое исследование и доказательство, что, в присутствии массы, пространство (четырехмерное) закривляется и тем больше, чем большая масса сосредоточена в данном месте, и что вся вселенная помимо местных искривлений, происходящих от присутствия в данном месте материи, имеет еще общее генеральное искри-

вление, благодаря чему она замыкается сама в себя особым образом, т. е., что наша

вселенная конечна.

Но ничто не ново под луной. Еще античный мир в первую очередь с Архимедом занимался этим вопросом. Последний даже высчитал, что количество первичных частичек, из которых состоит вселенная, равно 10 с 63 нулями. Много раз поднимался этот вопрос и после Ньютона (после открытия закона всемирного тяготения), опираясь уже на реальные факты.

Эти факты и заключения о них можно найти в любой современной физике, астрономии и высшей математике. Эти факты стоит привести, чтобы понять, почему современная наука вопреки «границам чистого разума» Канта ищет выхода из создавшегося положения.

Первая серьезная работа в этом направлении была сделана шведским математиком и астрономом Шарлье, около 50-ти лет тому назад.

При бесконечной вселенной было бы бесконечное количество материи, которая создала бы бесконечно большое поле тяготения. Последнее заставило бы отдельные массы двигаться с гораздо большими скоростями, чем это есть в действительности. Ни звезды ни туманности и т. д. не обладают даже предельной скоростью, т. е. скоростью света, следовательно мировое поле тяготения ограничено, а это ведет к ограниченному количеству материи во вселенной.

Второй факт заключается в том, что при бесконечном количестве материи должно существовать бесконечное количество светящихся звезд.

Количество света, излучаемое последними (принимая во внимание поглощение части этих лучей распыленной материей во вселенной) космической пылью, должно заставить наш ночной небоклон просто сиять. Этого в действительности нет, что свидетельствует также о конечном количестве материи во вселенной.

В обоих случаях (количество мирового тяготения и количество мирового света) получается внутреннее противоречие, которое выдвигает вопрос: каким же образом конечное количество материи распределено в бесконечном пространстве?

В свое время Кант отверг этот вопрос, говоря, что пространство, как таковое, не дает нам намека, как оно распределяет материю.

Человечество XX-го столетия, конечно, несравнимо богаче знаниями и научным опытом, чем в XVIII-ом столетии, когда жил Кант. В те времена наука в современном смысле слова только зарождалась. За последние 200 лет человечество приобрело больше знаний, чем за период от Аристотеля до Канта, период, равный 2.000 лет.

Физик и математик, астроном и мыслитель Д. Джино отвечает Канту так: если философия говорит, что на данный вопрос ответа нет, то современная физика точно также может сказать, что в бесконечном пространстве конечного количества материи также нет.

Конечное количество материи может быть только в конечном пространстве.

Почти 40 лет прошло с того дня, как начался пересмотр старых основ физики и начала их критики. За это время были проверены на опыте все новые положения и мысли. Часть не получила подтверждения (космологическая проблема), часть слегка видоизменилась, а часть блестяще оправдалась. В старом опыте Физо получилось первое подтверждение новых идей. (Сложение скоростей движущейся воды и светового луча, впущенного в нее). Далее подтвердилось предположение о закривленности пространства в присутствии материальных тел (дорога прямолинейного луча света искривилась в близости солнца, звезд и т. д.). Потом полностью оправдалось положение неразрывной связи между временем и пространством, а также положение о том, что как только тело начинает двигаться, то у него все обыкновенные значения — время, геометрическая форма тела, масса, энергия,

температура и т. д. — приобретают иное значение, чем у такого же тела, находящегося в покое.

Так пал следующий крупнейший принцип классической механики об абсолютном и равномерно повсюду текущем времени, а понятие о бесконечном и равномерном и прямолинейном пространстве дало такую трещину, от которой оно втечение непродолжительноео срока и вовсе развалилось.

Далее подтвердилось, что свет состоит из нематериальных энергетических частиц (Планк говорил, что всякая энергия состоит из частичек — квант), порций света, световых квант, получивших название фотонов. Но в связи с этим возникло противоречие с иными свойствами света: интерференцией и поляризацией. После долгой и упорной работы, ученые, наконец, выяснили, что при различных условиях свет ведет себя различно. Вернее сказать, мы люди, со своими ограниченными способностями воспринимать явления, — в одних случаях воспринимаем свет, как частицу, а в других случаях, как электро-магнитную волну.

В совсем недавнее время было найдено, что и электрон (а впоследствии это распространилось на все микроэлементы), т. е. материя обладает такой же двойственностью. При одних условиях он ведет себя как материальная частица, при других — как материальная волна.

При этом следует упомянуть, что физика (в отличие от философии), различает понятие энергии от понятия материи. Последняя представляется всегда в соединении с понятием пространства, энергия же представляется, как существующая и в материи и без нее; т. е., как бы сказать, надпространственно.

В 1935 году французский ученый Жан Тибо, профессор физики в лионском университете и директор физического института там же, был первым, кто проконтролировал самое ошеломляющее явление из всех удивительных явлений, открытых физикой за последние 40 лет. Материальные частицы электронов и позитронов, сталкиваясь, соединялись и превращались в световую энергию, в фотоны.

Этот факт заставил физику окончательно отказаться от гилокинетического принципа (материя — движущаяся масса) и перейти к рассмотрению всех физических явлений с точки зрения энергетической.

Вскоре стало известно и обратное явление: фотоны, обладавшие крупной квантой, которая имеется, например, у жестких гамм космических лучей (опыты Астона, Гамова и др.), сталкиваясь с атомными ядрами, частично превращались в материю — двойню: электрон-позитрон.

Фактом дематериализации электроны-позитроны — кванты энергии, конечно, полностью еще не преодолевается понятие материи — вещества, но для многих философских точек зрения, да. Во всяком случае, как говорит Шахерль, «это явление безусловно очень занимательное.»

Вышеизложенные факты замечательным образом показывают ограниченность восприятия человеком так называемых физических явлений, так как все то, что один раз мы наблюдаем, как волнообразное колебание, а другой раз — как частицу, один раз — как энергию, другой раз — как материю (вещество), все это лишь две стороны одной и той же сути, понятие о которой гораздо более глубокое, чем обыденное понятие энергии и материи, и что оба эти понятия отражают нечто единое. Поэтому оба они эквивалентны, т. е. равноценны.

Теперешняя физика приняла новую формулировку закона о сохранении энергии, включив в него материю, как одну из форм энергии. (Но не наоборот: энергия ни в коем случае не является одной из форм материи.)

Здесь следует вспомнить об одном из крупнейших физиков, химиков и философов нашего времени: о проф. В. Оствальде (1853—1932, род. в Риге), творце современной физикальной химии и творце современной науки об энергетическом монизме. В. Оствальд говорит, «что единственная реальность, существующая во вселенной, это — энергия, которая вла-

деет органическими и неорганическими мирами и проявляет себя в частности, как на социальном поприще, так и в морали (сознании, душе).

Вот к каким неожиданным, грандиозным и волнующим заключениям пришла современная физика. Маленький ничтожный электрон, открытый Стонеем в 1891 году, с массой (в состоянии теоретического покоя), равной одной десятитысячной квадрильонной части грамма, попав в стройное здание классической физики, разрушил и преобразовал все ее этажи, включая и фундамент: понятия о времени, пространстве, материи и эфире.

От всех основных принципов старой физики — механической причинности действия, сохранения вещества, постоянства химических элементов, сохранения количества движения и сохранения энергии — остался только последний в революционно-измененном виде, включая в себя материю, как одну из форм энергии.

Открытия и наблюдения самых последних лет принесли миру ряд новых неожиданных сведений и проблем, предположений и загадок.

Мы перечислим их вкратце:

1) Нарушение закона о сохранении энергии (исследование радиоактивных элементов и гамма лучей — Бор, Эллист, Вустер, Ландау).

2) Существование отрицательной энергии, — теория Дирака; подтверждения на опыте нет, но все доводы, выставленные против, были легко разбиты школой Дирака.

3) Существование отрицательного протона; теория — Гамов, наблюдения — Бабба.

4) Зеркальность вселенной. Вселенная разделяется на две части, в одной части атомы складываются из положительных протонов и электронов, в другой части вселенной атомы складываются из отрицательных протонов и позитонов (Гамов, Борн).

5) Убывание скорости света. Скорость распространения световых лучей по неизвестным науке причинам убывает. Теперь она меньше, чем была, например, 20 лет тому назад.

Исследуя космологическую проблему, некоторые математики пришли к выводу, что размеры вселенной зависят от количества материи, находящейся в ней. Т. е., чем больше материи находится во вселенной, тем меньших размеров должна быть она. Отсюда, зная среднюю плотность нашей вселенной, можно определить ее размеры. Средняя плотность вселенной нам известна (ибо нет никаких оснований предполагать, что тот кусок вселенной, который доступен нашему наблюдению, находится в каком-то исключительно привиллегированном положении в смысле густоты, чем остальные ее части, недоступные нашим наблюдениям). Отсюда были определены размеры для нашей вселенной = 84 миллиардам световых лет (1 свет. год = 9,46 биллиона килом. Это то расстояние, которое пробегает луч света со скоростью 300.000 км/сек в течение года). А так как количество материи, согласно материалистического мировоззрения, дано уже самым существованием вселенной, то из этих вычислений вытекает, что размеры нашей вселенной есть величина постоянная, неизменяющаяся. Так возникла модель т. н. статической вселенной.

В 1917 году голландский астроном и математик де Ситтер при весьма подробном и сложном анализе этой модели доказал, что такая вселенная должна развалиться, и что должен существовать некоторый фактор, впоследствии названный «космическая репульсия», который заставляет все материальные тела отталкиваться друг от друга. Причем репульсия (всемирное отталкивание тел друг от друга) становится тем сильнее, чем дальше материальные тела находятся друг от друга и чем меньше налицо материи.

Из исследования де Ситтера вытекало, что вселенная может находиться в равновесии только при условии, что вся материя распределена по всему пространству абсолютно всюду равномерно, что силы притяжения (гравитация) и от-

талкивания (репульсия) находятся в равновесии, и что вся материя находится без движения. Если этого нет, то вселенная стремится или расшириться за счет уничтожении материи (как таковой), или сжаться за счет приобретения материи.

В 1922 году математик А. Фридманн, в 1927 году бельгийский аббат Лемэтр, а в 1930 году Х. Робертсон чрезвычайно наглядно своими вычислениями подтвердили мысль де Ситтера, и творцам статической модели вселенной пришлось отказаться от своей идеи. Взамен ее они построили модель т. н. «пульсирующей вселенной», которая попеременно должна была расширяться и сжиматься.

Но в этой теории снова имеется дефект, потому что она не объясняет, откуда возьмутся гравитационные силы, когда вся материя дематериализируется и от гравитаций (свойство материи, вещества, массы) не останется и следа, и репульсия достигнет своего максимума.

Но все это были математические теории. Возникал вопрос, какая же из них была правильной. Ответ, правда не полный, но конкретный принесли астрофизика и астрономия. Так называемые спиральные туманности, галаксии (галактики), к которым принадлежит и наш Млечный Путь, эти грандиозные острова материи в просторах вселенной, удаляются друг от друга со все возрастающей скоростью. Чем дальше они находятся от нас, тем скорее удаляются. Вчера они были ближе, завтра будут дальше. Вероятно, некогда (в день появления материи?) вселенная была статической, а теперь вселенная расширяется и дематериализируется с каждым мгновением все скорее и скорее.

С официальным введением в науку понятия о конечных размерах нашей вселенной, возник новый любопытный вопрос. Лучи света, излученные звездой (или туманностью), пробежав вокруг света, поскольку они не будут поглощены телами и космической пылью, должны вернуться на свое старое место, откуда они были выпущены — в свой фокус. За эти биллионы лет звезда будет находиться на новом месте,

мы же будем наблюдать, как звезду, так и ее бывший световой фокус. Отличить реальную звезду от ее светового фокуса мы не сможем, так как в обоих случаях мы видим только светящуюся точку. Такую возможность астрономия предвидит, — поэтому, наблюдая небосвод, мы вероятно видим, как звезды, так и их «фантомы».

К этому можно добавить, что человек воспринимает не теперешнее явление, а всегда бывшее, начиная с органа зрения. Так свет, излученный звездой, попадая в наш глаз, сообщает нам не о том, как выглядит сейчас звезда, а о том, как она выглядела биллионы лет тому назад, когда луч света покинул звезду. И солнце мы видим не таким, каким оно есть, а таким, каким оно было 8 с 1/3 минут тому назад. И даже здесь на земле, пусть это измеряется миллионными долями секунды, мы всегда все предметы и явления видим «задним числом.»

То же самое касается иного органа восприятия — нашего слуха. Мы слышим еще более «задним числом». Молния и гром, например, происходят одновременно, но мы сперва видим молнию, а потом уже слышим гром. И осязание, и обоняние, и вкус говорят нам также о прошлых состояниях тела, так как сигнал ощущения, передаваемый по нашей нервной системе, идет со скоростью не мгновенной, а всего лишь со скоростью до 60 метров в секунду. Мы, люди, воспринимаем и живем прошедшими событиями, и современная наука это учитывает.

Астрономии известен один очень интересный факт, который, может быть, получит свое разрешение с помощью зеркального рефлектора (508 сант. в диаметре), монтируемого в Моунт Пальморе (Калифорния). «Радиус видимости» этого телескопа равен приблизительно 10 в 30 степени сантим. Около созвездия «Триангулум» в северном небесном полушарии имеются две туманности, известные наш под именем М 31 и М 33. В южном небесном полушарии — в области, повернутой ровно на 180° от вышеприведенных, имеются также туманности подобной же формы, известные нам под

именем M 83 и h 3433. Существует предположение, что если мир конечен и замыкается как-то сам в себе, то... не являются ли эти две пары туманностей всего лишь одной парой, которую мы видим с двух противоположных сторон вселенной?

Предположение смелое, но за последние 30 — 40 лет ряд не менее смелых предположений получил свое подвтержение.

Мировые острова галаксии удаляются друг от друга с все возрастающей скоростью. Завтра они будут дальше, вчера они были ближе друг к другу, а позавчера они были еще ближе, когда-то они были совсем близко одна от другой.

Была ли вселенная такой, как это думали «статики»? Будет ли она такой, как это думает де Ситтер?

Параллельно с новыми науками росла также и астрономия, которая теперь занимает весьма солидный отдел в физике — астрофизику. Она уже давно разрушила гипотезу Канта — Лапласа о возникновении солнечной системы и о рождении жизни и смерти звезд. Она также разрушила теорию Гельмгольца — Кельвина, видевшую причину сияния и излучения звезд в их контракции. С начала текущего столетия было собрано много научного материала, согласно которого становилось все яснее, что мир не был вместилищем бессмысленно распределенных и слепо летящих по всем направлениям звезд, туманностей и т. д. Сведения, которые приносит нам современная астрономия, доказывают, что в мире нет ни малейшего намека на хаос. С физической стороны вселенная, взятая в целом и по отдельным частям, представляет из себя очень стройную систему, эволюционирующую по определенной идее, и каждая звезда в отдельности не является простым и случайным скоплением материи и энергии, а очередным необходимым и закономерным этапом в их общей эволюции: этапы дематериализации материи с одной стороны, и инкубации атомов, с другой стороны.

Явления столкновения отдельных небесных тел в космических пространствах чрезвычайно редки. Рождение новых звезд происходит не от столкновения, как это предполагалось

в прошлом столетии, а вследствие сгущения «праматерии» (энергии!?) в галаксии, их вращения и постепенного распадения на отдельные «сгустки», входящие в общую систему галаксии.

Явление, так назыв. «нова» (возгорание звезд), в котором раньше усматривали столкновение небесных тел и рождение новых звезд, получило новое объяснение. По причинам энергетического характера каждая звезда должна подойти в общем порядке своей эволюции к такому состоянию, когда нарушается внутренее динамическое и статическое равновесие, в силу которого и происходит взрыв (возгорание) звезды. Наше солнце находится как раз на границе этого этапа. Замечательную подробную и глубокую работу в этой области произвел астрофизик Рэссель.

Спектральный анализ, на который в 1809 году наткнулся Фрауенгофер, оцененный лишь 50 лет спустя Киргофом и Бунзеном, стал теперь краеугольным камнем работы каждой физической лаборатории и астрономической обсерватории. В Вильсоновской обсерватории, например, теперь пользуются спектральной шкалой, имеющей 30 метров в длину. Для исследования неба выработаны особые статистические методы (ведь наука теперь доверяет лишь массовым сведениям, уменьшающим случайность). Для определения отдельного явления берутся тысячи снимков из разных точек земного шара, которые потом сопоставляются. Эти фотопластинки подвергаются микрометрическому измерению до и после опыта, у них учитывается зернистость эмульсии и т. д.

Статистические сведения о звездах принесли еще один факт в пользу ограниченности всех процессов в звездном мире.

Количество красных гигантов-младенцев во вселенной, столь поразительно мало по сравнению с остальными звездами, что невольно встает вопрос: почему так мало! Если бы во вселенной существовал принцип круговорота действия, т. е., что звезда горит, тухнет, сталкивается и этим рождается новая звезда, то количество «младенцев», «взрослых» и

«стариков» должно быть в каком-то закономерном соотношении друг с другом (в зависимости от долговременности каждого возраста).

Количество же красных гигантов можно пересчитать чуть ли не по пальцам.

При бесконечном количестве материи во вселенной это было по меньшей мере весьма странно. Это значило бы, что «деторождение» звезд почему-то испытывает кризис, и притом очень и очень большой. Во всяком случае в недалеком будущем (через биллион лет!) наш небосклон утонет в полной темноте. Единственное объяснение для красных гигантов было найдено в том, что эта группа звезд является запоздалым типом общей эволюции материи во вселенной.

Заканчивая обзор состояния современной физики, следует еще упомянуть о константах Планка и корне квадратном из минус единицы. У Планка несколько констант. Исходная — это 6,55 х 10 в степени минус 27 эрг. сек.

Этому числу равна каждая порция энергии, т. е. кванта, помноженная на частоту колебания ее волны.

Эта же константа показывает максимально возможную точность, с которой мы, люди, можем определить момент электрона. Та же константа, связываясь с массой электрона, превращается в величину 7,3 кв. сант. на секунду, указывая этим числом снова на границу точности наших измерений. Связываясь же со скоростью света и электрическим зарядом, она превращается в мировую константу: 137,3, не имеющую размера. В последней безымянной константе кроется внутренняя — сущность электрона. Физический смысл этой константы ускользает от науки. Относительная теория квантовой механики пытается разрешить этот вопрос, но пока терпит полную неудачу.

Корень квадратный из минус единицы является величиной не реальной, мнимой, имажинарной, так как извлечь квадратный корень из отрицательного числа невозможно, он заменяется математическим символом «i».

Это «i» входит в главные уравнения квантовой механики, т. е. в математическое «изображение» волны. Это же «i» связано с главнейшими математическими выражениями современной физики, переведя измерения времени (секунды) в линейные измерения (сантиметры).

Квантовая механика и новые параллельные теории стали основными и исходными пунктами всей современной физики и совершенно поглотили и видоизменили классическую механику Галилея и Ньютона. Последняя стала частным случаем, как квантовой механики, так и вообще новой физики, которые дали нам новые принципы, благодаря чему увеличились и оформились наши представления о мире и о явлениях, происходящих в нем. Они изменили ряд существующих до них понятий и ослабили тормоза, которые мешали развитию человеческих знаний. Гений Аристотеля и Птоломея, давших ряд глубочайших мыслей о мире, некоторыми своими ложными представлениями остановили рост человеческих знаний на 2.000 лет, и понадобился ряд новых гениев в лице Коперника, Бруно, Кеплера и Галилея, чтобы опровергнуть эти научные заблуждения. Точно так-же и гений Ньютона и его последователей, давших ряд замечательнейших заключений о явлениях в мире, некоторыми своими неправильными положениями наложили иные путы на развитие человеческой мысли, от которых, как и во времена Галилея, оно медленно и с трудом освобождается до сих пор. Ряд новых мыслителей открывают нам новые пути. К ним принадлежат: де Бройль, Планк, Бор, Хайзенберг и Шредингер. Далее, Резенфорд, Эддингтон, Джинс, Лемэтр, де Ситтер, Рэссель, Дирак, Миньковский и т. д.

Всякая ошибка должна рано или поздно раскрыться и поэтому крушение принципов классической физики есть явление вполне закономерное. Иначе не могло быть, так как она выходила из ложного материалистического мировозрения. Исходной точкой классической физики был гилокинетический принцип, заставивший ее постепенно принять и все остальные материалистические принципы, которые в скрытом

виде уже находились в нем. Проследить это не представляет большого труда.

Так как материю (т. е. вещество, массу) положили в основу всего, то она должна была обладать какими-то вечными, универсальными свойствами. Отсюда в науке появляется принцип: вещество нельзя ни создать ни уничтожить, — количество вещества во вселенной есть величина постоянная. А так как со временем узнали, что вещество обладает разновидностью (химич. элементы), то вносится принцип сохранения химич. элементов, т. е. количество данной разновидности есть величина постоянная. Ввиду же того, что материя была связана с понятием движения, то само собой вытекало, что неуничтожимая (вечная) материя должна *вечно* двигаться. Движение есть явление, происходящее в пространстве (перемена местоположения) и во времени (протяженность события). Отсюда станет ясным, что *вечно* движущейся материи необходимо было *бесконечное* пространство и *бесконечное* время. В силу же того, что количество вещества во вселенной есть величина постоянная, а вещество еще к тому же движется, то со временем появляется принцип сохранения количества движения, т. е. количество движения во вселенной есть величина постоянная. Отдельные части вечно движущейся не уничтожимой материи, взаимно и разно влияя друг на друга, вызывали явления, т. е. действие, работу. Отсюда появляется принцип, что количество энергии во вселенной есть величина постоянная.

Вот так приблизительно выглядит грубая схема параллелизма между материалистической философией и материалистической наукой.

Венцом всех принципов в классической физике был принцип механической причинности действия, давший столь обильный материал для механистическо-материалистической философской школы.

По этому принципу действие происходило только от непосредственного, но не всегда явного соприкосновения мате-

риальных частиц друг с другом. Так что, если бы существовал сверхученый гений, то он зная расположение о состояние всех атомов во всей вселенной в какой-нибудь определенный момент, мог бы точно рассчитать где, когда и какие явления происходили или будут происходить на много лет назад или вперед.

Люди науки в научных вопросах в большинстве случаев честные люди. Они ищут истинную суть вещей и явлений, стремясь их рассматривать объективно. Но это не всегда легко, так как ученые в конечном итоге суть такие же люди, как и все остальные, и поэтому они, как и все остальные, подвержены, сами не замечая того, предрассудкам, предвзятостям и привычкам к разным научным шаблонам. Вот почему 30 лет бились ученые, пытаясь вложить новые сведения о вселенной в старые материалистические рамки классической физики. Но новые факты все же никак не входили в эти рамки.

Получилось до известной степени повторение событий, происходивших на земле 300 лет тому назад. Ошибочный принцип Птоломея о том, что земля является центром вселенной, вокруг которой должны были вращаться солнце, планеты и звезды, казался незыблемым священным, и потому, когда небесные светила являли все большие и большие отклонения от предписанных им Птоломеем законов, у этих законов начали делать надстройку над надстройкой, пока все это не рухнуло под натиском новых научных идей Коперника, Кеплера и Галилея.

Также рухнула и классическая физика, потому что ее основа — материалистическое понимание вселенной — оказалась ошибочной.

Что осталось от материалистических принципов классической физики?

Кроме революционно измененного принципа о сохранении энергии, в понятие которого включается также материя, как одна из форм энергии, — *ничего*.

Рухнули понятия: материя, пространство, время и эфир.

Рухнули принципы: сохранения вещества, химических элементов и количества движения.

Рухнул самый главный и глубокий принцип, принявший среди масс вид вульгарного понимания материализма: механическая причинность действия.

Пересматривая и анализируя все основные принципы и положения классической физики, ученые, наконец, обратили внимание, что все эти принципы говорили о количестве: количество материи — постоянно, количество данной разновидности вещества (хим. элем.) — постоянно, количество движения — постоянно, количество энергии — постоянно, количество времени — бесконечно, количество пространства — тоже и вытекающее из этого количество действия — также бесконечно. О качествах упоминалось только тогда, когда говорилось об эфире: о свойстве пространства переносить действие через баснословно пустые и гиганские расстояния вселенной.

Второй закон термодинамики не вошел в главные общие принципы классической физики, он считался частным случаем, он говорил о качествах (свойствах) только тепловой энергии.

Но качество тепловой энергии оказалось качеством всякой энергии. Из двух возможных дорог: одну, ведуюшую вверх, а другую, ведущую вниз, энергия всегда выбирает дорогу вниз. (Джинс). Но не только энергия в ее «чистом» виде, но и материя также выбирает из этих двух возможных дорог — дорогу вниз. Вспомним радиоктивность. И энергия и материя стремятся к какому-то концу своих действий.

Часто спрашивают: как же современная физика смотрит на вселенную? Физика дает такой ответ: Все процессы в природе, все то, что мы понимаем под словом физическое явление — есть ни что иное, как переход (не всегда явный) энергии из одного состояния в другое, но всегда такой, что энергия в конечном итоге размениватся, после каждого действия, на более низкую ступень своих возможностей и стремится ее достигнуть по линии наименьшею сопротивления (по линии

наиболее скорого достижения нового состояния, а не по линии кратчайшего расстояния). Один из выдающихся современных физиков и математиков, астрономов и мыслителей — Д. Джинс на основании этого делает любопытный вывод, который приводим:

«Материя, ныне находящаяся во вселенной, не существовала вечно. Был такой момент, перед которым ее не было. Момент этот с той или иной степенью вероятности можно определить в 200 биллионов лет тому назад. Но это не так важно, куда мы эту границу подвинем. Хотим-ли мы иметь натуралистическое представление, то можем себе представить энергию с длинной волны, меньшей, чем жесткие лучи гамма, т. е. с длинной волны в сант. меньшей, чем 10 в степени минус 13 (наиболее короткие волны, известные нам), которые были впущены в нашу четырехразмерную вселенную повсюду одновременно. Энергия приведенной длины в своем процессе размениваний могла выкристаллизоваться в электроны, протоны, позитроны, нейтроны и, наконец, в атомы. Хотим ли мы иметь еще большее продставление о том, как возникла эта энергия, то мы можем сказать, что перст Божий вызвал ее».

Кто знаком с астрофизикой и современной астрономией, тот будет знать, что большую часть своих выводов Джинс делал не спекулятивным путем, а на основании того колоссального материала, который был собран атомной физикой и астрофизикой за последние 40 лет и который весьма неполно изложен в этом очерке.

Было принято считать, особенно в прошлом столетии и первой четверти этого столетия, что *«наука и религия противоречат друг другу»*, и что *«наука и религия несовместимы»*. Первую формулу (лозунг) выбросили в массы материалистические школы, желая этим сказать, что религия не имеет солидной базы, что она не имеет научных основ, второй формулой защищались религиозники, желая застраховаться от «научных» (псевдонаучных) нападок. Но все это, конечно, не так, ибо наука, как таковая, никогда не шла против религии, т. е. против духовной области жизни. Последняя до

сих пор остается полной загадкой для науки, в силу чего никаких выводов настоящая наука в этой области не делает.

Выводы делали лишь *отдельные* представители науки, базируясь на *личном* взгляде, и, главным образом, материалистические философские школы, которые хотели видеть во всех явлениях, совершающихся в природе, включая органическую жизнь и даже процесс мышления людей, разные комбинации движущейся материи. Некоторые материалистические школы для той-же цели приписывали материи весьма загадочные свойства внутренних противоречий, находящихся в ней самой. Такие понятия прежде всего удобны, так как упрощают представление о мире и не утруждают мысль глубже вникнуть в смысл вселенной и в частности в смысл человеческой личности.

Так же было принято считать, что в нашем XX-ом столетии просто смешно говорить о религии, особенно образованному человеку, когда, якобы, давно уже доказано, что ничего «такого» нет. Но, во-первых, ни разу, никто, нигде, никогда и никак этого не доказал, да и доказать не мог, так как это лежит (во всяком случае пока что) вне человеческих возможностей; во вторых, как раз в нашем XX-ом столетии роли между материалистами и нематериалистами кардинальным образом изменились. Если еще лет 40 тому назад по всему фронту наступал материализм, используя (или создавая себе искусственным путем) авторитет науки, и лагерь противоположного философского мышления находился в оборонительном состоянии, то теперь (что, к сожаленю, еще полностью не осознано массами) роли переменились. Именно теперь настоящая, подлинная научная аргументация находится в руках не материалистического мировоззрения, и материализму остается снова опираться только на веру и рассуждения, что во вселенной существует только материя, которая у диалектического материализма обладает замечательными свойствами, граничащими с чудесами в виде перехода в качество при накоплении количества!

От Демокрита (460 г. — 370 г. до Р. Х.) и до конца XVII века материалистическое мировоззрение могло опираться только

на спекулятивное теоритическое мышление. Иного оружия защищать свою точку зрения у материалистов не было. Начинае-же с конца XVII-го столетия когда начала развиваться наука в современном смысле слова и начали появляться «научные факты», материалистические школы очень скоро воспользовались т. н. «научными данными» для подкрепления своих аргументаций. Это было сравнительно легко, так как ряд научных дисциплин (физика, химия) в те времена создавались на материалистических принципах, а во-вторых, разнообразие научных фактов было в таком большом количестве, что не представляло особого труда в выборе подходящего оружия. И здесь можно сказать, что в своих учебниках, предназначавшихся для широких масс, материалистические школы толковали научные факты, по мере надобности и необходимости, зачастую весьма тенденциозно. Частные случаи выставлялись, как универсальные, а универсальные, когда они не подходили, — как частные. Например, явление, что тепло от горячего тела переходит к холодному, выставлялось, как частный случай, а что тепло всяко может переходить (и в том числе от холодного к горячему), как общее правило.

Примером для последнего служило Брауновское движение (открытое английским ботаником Брауном в 1827 году).

Брауновское движение, как известно, состоит в том, что частички вещества, например, гуммигута (малюсенькие зернышки, видимые только под микроскопом), будучи размешаны в воде, начинают метаться по всем направлениям.

Всякое тело, погруженное в жидкость, каждое мгновение получает со всех сторон удары от молекул этой жидкости. Если тело большое (по отношению к размерам молекул жидкости), то удары, получаемые им со всех сторон от молекул, выравниваются, и тело пребывает в покое. Если-же тело обладает микроскопическими размерами (т. е. приближается по масштабу к размерам молекулы), то количество ударов, получаемых им с разных сторон в определенный момент не одинаково, и поэтому тело начинает двигаться туда, откуда получает в данный момент меньше всего ударов.

Иначе говоря, Брауновское движение как бы указывает, что жидкость, находящаяся при данных физических условиях на наинизшей ступени своих тепловых возможностей, все-же может сама собой выходить из этого состояния.

В физике вышеизложенное явление и подобные явления называются флюктуацией, которая заключается в том, что всякая система при неизменяющихся данных физических условиях все время отклоняется (колеблется) на очень небольшие величины во все стороны от состояния полного статистического равновесия. Все это когда-то вычислил и изложил Больцман.

Вывод-же из этого материалистические школы, а особенно т. н. вульгарный материализм, сделали такой: всякая система тел, пребывающая в состоянии статистического равновесия, все-же может сама по себе отклониться от него *на какую угодно величину*.

Это равносильно утверждению, что, например, холодная и химически чистая вода, находящаяся в таком же холодном и химически чистом стакане, может сама по себе, в одной своей части, вскипеть, а в другой — превратиться в лед, без влияния извне, или, переводя это на масштаб вселенной, (что принципиально, конечно, гораздо важнее), — вселенная, достигнув своей минимальной температуры (состояния теплового равновесия — тепловой смерти), все-же сможет нарушить это равновесие и начнет в одной из своих частей сама собой оживать в тепловом смысле, т. е. нагреваться. Сможет-ли холодная, химически чистая вода без влияние извне, сама собой вскипеть — это вопрос *подлинной веры в чудо*, в чудо, совершаемое мертвой, безвольной материей.

Сможет-ли вселенная из состояния теплового равновесия снова начать нагреваться, — это та-же подлинная вера в чудо, но повышенная в миллионную степень, ибо разница между температурой раскаленной звезды и состоянием тепловой смерти вселенной выражается десятками миллонов градусов, разница между температурой холодной воды и точкой ее

кипения максимум 100° по C, а разница в температурах при флюктуациях — дробью порядка приблизительно биллионной части одного градуса...

Знакомясь с жизнью и мышлением великих физиков и математиков, основавших классическую физику, обнаруживается интересная вещь. Принцип механического действия в физику ввели Галилей (как предтеча) и Ньютон. Значит-ли, что они были материалистами? Нет. И великий Галилей и великий Ньютон были глубоко религиозными людьми. Гилокинетический принцип о вечно движущейся материи (массе-веществе) был введен и последовательно обработан в физике Декартом, Гюйгенсом, Бойлем и Эйлером. Все 4 были уверены в существование во вселенной высшего разумного и одухотворенного начала. Понятие о вечной неуничтожимой материи ввел Лавуазье, тот самый Лавуазье, отец современной химии, который был казнен якобинцами, обвиненный, между прочим, и в своих гласных религиозных убеждениях. Ю. Майер, введший принцип о сохранении энергии, был также искренне верующим человеком.

Из 3-х главнейших философских направлений, употребляя старую терминологию — идиалистическое (все во вселенной есть духовно), дуалистическое (мир разделен на 2 части: духовную и материальную) и материалистическое (все во вселенной есть материально), к двум первым школам можно присоединить столь хорошо известные всем нам имена великих физиков, математиков, химиков и астрономов: Ампера, Ома, Вольта, Гальвани, Кулона, Фарадея, Гаусса, Лейбница, Эйлера, Нернста, Лобачевского, Менделеева, Л. Майера, Томсона-Кельвина, Ломоносова, второго Томсона, третьего Томсона, Араго, Врэна, Кеплера, Коперника, Лемэтра, де-Ситтера, Джинса, Рэсселя, Паскаля и т. д. и т. д. И знаменитый Дарвин, творец эволюционной теории, именем которого так часто бессовестно спекулируют некоторые материалистические школы, был глубоко религиозным человеком, — факт малоизвестный широкой общественности...

Раньше говорили, что каждая наука является наукой лишь постольку, поскольку она может быть выражена математикой, желая этим подчеркнуть, что математика определяет данное явление с большей точностью, чем всякое иное определение. Теперь наука говорит еще более категорически: без математики мы вообще не способны понимать физическое явление.

Чем же является математика? Одним из способов мышления, человеческой выдумкой, абстрактом. Ее выдумала человеческая мысль. Не поразительно-ли, что за каждым физическим явлением кроется математика, т. е. абстракт, мысль. Вся природа действует так, как будто кто-то заранее предписал ей действовать по математическим формулам. Джинс говорит: «Нам (ученым) пришлось отбросить возможность, что вселенная проектирована по плану инженерскому или биологическому. Великий Строитель начинает являться нам, как чистый математик»... «Сегодня в физикальном ответвлении науки уже все единомыщленны и согласны, что ток знаний направляется к математической реальности. Вселенная нам начинает казаться скорее, как великая мысль, чем, как громадная машина»...

В начале XVII столетия Галилей писал: «Великая книга природы написана языком математиков», тоже самое утверждал и Бойль: «Математика есть азбука той речи, которой с нами говорит природа». А Платон в IV веке до нашей эры сказал: «Бог всегда мыслит геометрически».

Возвращаясь снова к классической физике, следует еще раз отметить, что ее дефект заключался в том, что она выводила свои законы, базируясь на материалистических принципах, причем оперировала с отдельными физическими величинами, которые имели величины не большие и не малые и, найдя приблизительные законы для этих явлений, пыталась их распространить на все явления природы вообще.

Материализм является миропониманием части человеческого общества. Так называемый «научный материализм» являлся очередным этапом в развитии этого миропонимания. Сегодня же, в половине XX-го столетия, он становится

таким-же устаревшим и примитивным, как предыдущий этап человечества — анимистический, когда верили, что явления природы зависят от разных богов и богинь. В «материалистическом» этапе точно так-же *верили* (думали, что знали), что исходным пунктом для всего есть материя. Классическая физика была параллельным (научно-параллельным) этапом материалистического мышления. Но между ней и материалистическими школами разница в том, что классическая физика достойным образом внесла свою лепту в сокровищницу человеческих знаний, и пусть выводы, сделанные ею, были не всегда правильными, она все-же подготовила и привела человеческую мысль к новым истокам знания и, встав перед вопросами, более сложными, которые она не могла разрешить, благодаря своим примитивным и устаревшим материалистическим принципам, честно призналась в их ошибочности.

О материалистических мировоззрениях этого сказать нельзя. Бреши, полученные ими от тех новых научных фактов, которые невозможно поместить в материалистические рамки, будь-то замазываются или о них умалчивается. Когда-же их невозможно обойти молчанием, то о них материалисты говорят, что это не есть последнее слово науки.

По этому поводу можно заметить, что еще совсем недавно, когда ряд научных дисциплин (физика, химия, астрономия), будучи сами заражены материализмом, толковали физические явления исключительно с материалистической точки зрения, то они имели в глазах материалистов последнее слово! Далее, можно заметить, что еще очень и очень не скоро, а вероятнее всего никогда, наука не скажет своего последнего слова, так как вселенная настолько грандиозна, сложна и многообразна, а жизнь всего человечества, взятая в целом, включая сюда и все будущие поколения людей, — столь коротка по сравнению с процессами, происходящими в природе, что человечество за остающееся ему для существования время вряд-ли сможет во всем разобраться, не считая при этом тех предразсудков, предубеждений и «научных суеверий», которые задерживают его развитие.

К таким научным суевериям прежде всего следует отнести научность диалектического материализма.

Последний учит, «что отправным началом своей системы он признает материальный мир, существующий независимо от нашего сознания, не имеющий начала и конца во времени и пространстве. Основной формой существования мира есть движение. Материальный мир есть единство многообразных форм движения материи».

Можно-ли прежде всего с научной точки зрения доказать, что вся материя, находящаяся во вселенной, движется? Нельзя. И не потому, что мы не можем исследовать всю вселенную и проверить это положение со своими измерительными приборами, а потому, что понятие движения есть понятие не абсолютное, а относительное. Двигаться может только одно тело по отношению к другому. И поэтому мы можем утверждать, что одно из этих двух тел (или системы тел) находится в состоянии покоя, а другое (или другие) движется по отношению к нему. Опровергнуть приведенное утверждение с научной точки зрения невозможно. О том, что все тела во вселенной движутся есть *гипотеза*, т. е. предположение, которое содержит *элемент веры*.

Можно-ли доказать, что весь мир, существующий независимо от нашего сознания, материален? Нельзя, ибо начать хотя бы с того, что нечто, что мы понимаем под понятиями «время» и «пространство», также существуют помимо нашего сознания, но никаких конкретных научных доказательств о том, что они материалны, просто-напросто нет, и поэтому диамату ничего другого не остается, как, заведомо допуская грубую ошибку, определять эти понятия с помощью определяемого понятия (пространство есть материя, а материя есть все существующее). К этому следует добавить, что с точки зрения современной науки все существующее в мире, (которое не зависит от нашего сознания), никак не может быть названо материей, ибо существуют такие формы энергии, которые не соединены с понятием пространства. Материя же, как известно, должна обладать свойством «распространенности». Не-

которые философские школы и энергию считают входящей в понятие материи. Ну, что-же. Это — частное дело этих школ, но незачем им обращаться за поддержкой к науке; для нее такая формулировка просто неприемлема.

В то, что пространство и время имеют материальную подкладку, можно верить, но с однаковым успехом можно верить и в то, что, например, вся вселенная существует только в нашем сознании (в нашем воображении).

Материализм со своим крайним флангом в лице диамата утверждает, что материальный мир не имеет ни начала, ни конца во времени и пространстве. Современные научные данные астрономии и астрофизики целиком опровергают это положение, так как доказывают прямо противоположное. Мир наш пространственно конечен, мир наш расширяется, вчера он был меньше, позавчера еще меньше, а когда-то для него было и во времени и в пространстве исходное начальное положение. А с другой стороны, вселенная стремится материально (вещество-масса) растаять и целиком превратиться в лучистую (нематериальную — невещественную) энергию и этим окончить свое существование.

В связи с этим некоторые ученые, попав втупик со своей космологической проблемой, предполагавшей существование вселенной в статическом состоянии, пространственно конечной, но бесконечной во времени, пробовали построить новую космологическую теорию о пульсирующей вселенной, т. е., иначе говоря, они хотели спасти принцип бесконечности во времени. Теория эта, в отличие от ясной теории де Ситтера, говорившего или о расширяющейся или о сжимающейся вселенной, неясна потому, что она не находит объяснения, откуда будут браться гравитационные силы (зависящие от массы — от вещества) в тот момент, когда последняя материя (вещество) «растает» и превратится в нематериальную лучистую энергию.

Положения материалистических школ о безначальности и бесконечности во времени и в пространстве построены на *вере,* а не на доказательствах.

Диамат утверждает, что: «переход к новому всегда знаменует так или иначе отрицание старого и одновременно его переработку в более высокую форму». Что касается физического мира, то с точки зрения современных физических наук вышеприведенное утверждение диамата также не соответствует научным данным. Материя — вещество в виде радиоактивных элементов совершает как раз обратный процесс: из более материальной формы (например, уран) он распадается в простейшую (например, свинец). А по предположению современной физики и физикальной химии все химические элементы суть радио-элементы. По предположению-же современной астрономии и астрофизики такой же процесс происходит и со звездами. Далее мы знаем, что энергия, после каждого своего действия, в конечном итоге переходит на низшую ступень своих возможностей. Так что утверждение, что переход к новому всегда знаменует его переработку в более высокую форму, не имеет никакой научной подкладки, и поэтому это положение диамата целиком относится к области *веры*.

Что-же касается подобного-же утверждения относительно человеческого общества (что, собственно говоря, выходит за рамки настоящего очерка), то можно лишь указать на то, что целый ряд крупнейших и великих культур безвозвратно рухнули и из их форм ничего не выросло нового, (культуры инков, майя и т. д.), — они оставили после себя в виде последнего «синтеза» только исторические памятники. Для таких культур «еще более высшая форма» выразилась в развале. Утверждение о переходе в «более высшие формы» в глазах диамата является железным законом для всей вселенной. И человечество согласно диалектике подчиняется ему-же. Но есть еще один факт, о котором диамат совершенно умалчивает. Это конец существования органической жизни на нашей Земле. Рано или поздно такой момент настанет в силу неуклонных, неумолимых физических законов. Наша Земля потеряет атмосферу, температура достигнет на стороне, обращенной к Солнцу, сотни градусов тепла, а на противопо-

ложной — свыше двухсот градусов мороза, а потом, с угасанием Солнца, уже вся наша планета погрузится во мрак и холод. Придет конец не только развитию человеческого общества в высшие формы, но придет конец вообще человечеству. Сможет-ли человечество в ту эпоху приспособиться к дальнейшей жизни при новых физических условиях замерзания нашей Земли, или переселится на соседнюю планету, чтобы не нарушить закона диамата о переходе в высшие формы, — является снова вопросом только *веры*.

Материалисты-механисты учат, что все явления в природе зависят от внешних причин, действующих на данное тело извне слепо (механическая причинность, т. е. детерминизм), материалисты-диалектики утверждают, что «корень развития не во внешней причине, а в самодвижении развивающегося мира», но что развитие подчиняется закону детерминизма.

Современная наука в лице квантовой и волновой механики целиком опровергли подобное утверждение. Так что вопрос о принятии детерминизма, как реально существующего фактора во вселенной, также переносится в область *веры*.

Диамат утверждает, что развитие мира происходит «через качественное изменение в результате накопления количества». На первый взгляд это кажется непонятным утверждением, однако, при более внимательном исследовании начинает казаться, что истина в этом положении есть, но при детальном рассмотрении вопроса с точки зрения современной физики и химии вывод получается совсем иной, так, например, элемент урана с атомным весом 238 и зарядом 92, (что равносильно по количеству 92 протонам и 146 нейтронам) количественно разнится от элемента свинца с атомным весом 207 и зарядом 82 (что равносильно 82 протонам и 125 нейтронам). Налицо количественная разница в 10 протонов и 21 нейтрон определяет качественную разницу (физическую и химическую) между этими элементами. Но это получается не в результате «*накопления*» свинцом протонов и электронов, а в результате *растрачивания* ураном этих праэлементов. То же самое касается и звезд. Если же выше-

приведенное положение диамата рассматривать с точки зрения весового соотношения, то придем к абсурду, ибо накопится ли 1 грамм меди или 1 кгр. меди, или 1 тонна меди, или миллион тонн меди — во всех случаях медь остается медью со всеми характерными для этого элемента химическими и физическими свойствами (теплоемкость, электропроводимость, удельный вес, точка плавления и т. д.). Если же вышеприведенное положение диамата имеет только философский смысл, то тогда не надо ссылаться в этом случае на его научность. В него можно тоже только *верить*.

Настоящей, серьезной и полной научной подкладки ни у одного из существующих философских мировоззрений нет. Но ни одна из философских школ, помимо диамата, не претендует на особую научность. У диамата-же претензия превращается в веру непогрешимости своей идеи и даже больше, — он превращается в самую настоящую религию, потому что: «абсолютизм претензии, абсолютный смысл общественного идеала, обещание спасти мир, дать человечеству абсолютное освобождение и блаженство — земной рай, нетерпимость ко всем религиям, мессионизм, вера в непогрешимость и истинность лежащих в основе исповедания своих тезисов» — все это является чрезвычайно характерным признаком для каждой религии. Повторим еще раз: плюс претензия на исключительную научность!

Что-же такое есть материя с научной точки зрения?

Экспериментальная наука вывела человечество из средневековых хаотических представлений о материи (веществе) и привела к познанию 92 основных кирпичиков (хим. элем.-атомов), из которых как будто строится вся вселенная. При дальнейшем рассмотрении оказалось, что все эти кирпичики складываются в свою очередь из трех основных пракирпичиков: протонов (или нейтронов), электронов и позитронов. Атомы (кирпичики) строятся по общему плану: ядро — солнце из протонов и нейтронов а планеты — из электронов. Разница между атомами различных химических элементов лежит в количестве протонов в ядрах, т. е. в электрической

энергии. Какие силы держат в ядре вместе все эти протоны, электроны и позитроны — неизвестно. Предполагают, что ядра атомов очень сложные микроскопические миры. Известно, что ядра многих атомов самовольно разваливаются (радиоэлементы), затем известно, что ядра иных атомов, которые попадают в окружение разваливающихся атомов, через некоторое время начинают разваливаться сами, и известно, что можно разваливать искусственным способом ядра, казалось бы и не разваливающихся элементов. Предполагают, что все атомы разваливаются. Так-же предполагают, что в звездах происходят подобные-же процессы. Далее известно, что позитроны и электроны при известных условиях превращаются в лучистую энергию. Можно указать еще много различных свойств вещества, но самое главное то, что: — находится-ли электрон в космосе в вольном состоянии, он немедленно начинает расплываться в волну и расплывается по всей нашей вселенной. Находится-ли электрон в связанном состоянии с ядром какого-нибудь атома, он начинает расплываться в клубок-волну, в электронное облако, и в каждый момент он находится абсолютно везде и в то-же самое время (т. е. одновременно) он сосредоточен в любой точке электронного облака (не в силу своей скорости вращения, а в силу своих свойств). Математика говорит, что электрон — это есть волна правдоподобности и больше ничего... Он скорее принадлежит к категориям духовного порядка, чем материального. Вот — сегодняшнее последнее слово науки о веществе — материи!!

Посмотрим теперь, как материя выражается в числах:

В граммах — Количество всей материи, находящейся в нашей вселенной, определяется числом 1,8 х 10 в степени 57; вес нашего солнца (как средний тип звезды) — 2 х 10 в степени 33; человек — 8 х 10 в степени 4; пчела — 1, красная человеческая кровинка — 10 в степени минус 10; молекула воды — 10 в степени минус 22; атом водорода — 1,6 х 10 в степени минус 24 и электрон — 10 в степени минус 27.

В сантиметрах — (по таблице Пласкетта), диаметр вселенной определяется числом 1,6 х 10 в степени 29; наиближайшая галаксия удалена от нас на 1,6 х 10 в степени 25; диаметр Млечного Пути — 1,6 х 10 в степени 23; ближайшая звезда удалена от нас на 1,6 х 10 в степени 19; Солнце от Земли на 1,6 х 10 в степени 13; атом имеет диаметр, равный 1,6 х 10 в степени минус 7; электрон — 1,6 х 10 в степени минус 13; и т. д. Количество электронов во вселенной определяется числом 10 в степени 79, а средняя плотность вселенной — 1 электрон на 1 куб. дециметр. По Дэбблу она выражается 1,5 х 10 в степени минус 31 грамм, на 1 куб. сант., т. е. 15 грамм на 100.000 куб. Пустота в космических пространствах ужасна, а в мире микрокосмическом еще ужаснее. Пустота — это есть самая характерная черта вселенной, которую мы (особенно городские люди, окруженные каменными громадами домов) не замечаем.

Не все вышеприведенные числа внушают полное доверие, но число 10 в 79 степени, показывающее количество электронов во вселенной, вероятно довольно точно, так как к нему пришли двумя совершенно независимыми и разными путями квантовая механика, при анализе атомных структур, и астрофизика, при анализе галактических систем...

Эволюция человеческого общества и мысли идут по неизвестным нам законам. Гении человечества открывают новые эпохи. Такими были Аристотель и Платон. Такими были Коперник, Кеплер, Галилей и Ньютон. Такими есть Планк, де-Бройль, Хайзенберг, Шредингер, де-Ситтер, Миньковский, Джинс, Бор, Оствальд. Не все еще преодолено в новом миропонимании. Новая физико-математическая философия, опирающаяся на строго проверенные научные факты, находится еще в стройке. Мы все еще стоим перед загадочными величинами: планковой мировой константой и корнем квардатным из минус единицы, имажинарной величиной.

Математика обогнала наше воображение. Эти загадочные величины проходят красной нитью через всю современную физику. Мы еще не созрели к их восприятию. Они подобным

же образом еще не доступны нашему пониманию, как математические преобразования Галилея не были доступны пониманию его современников. И нам также трудно отделаться от понятий самостоятельно существующего пространства и самостоятельно существующего времени и перейти к четырехмерной и конечной вселенной, как современникам Галилея трудно было избавиться от геоцентрического принципа (центр вселенной — Земля) и перейти к гелиоцентрической системе (центр — Солнце). Понадобится много времени, чтобы люди научились исходить из иных представлений. То, что мы приобрели в юные годые, крепко сидит в нас, гораздо крепче, чем мы это предполагаем. Духовный мир также имеет свою инерцию, известную нам как консерватизм. Лишь время ослабляет эти узы и позволяет критически отнестись к ним и открывает новые более широкие горизонты на мир...

«Научная обоснованность» материализма кончилась в конце прошлого столетия. Одновременно это было его кульминационным пунктом. Теперь такая оценка устарела и отошла в область истории. Новые на учные факты находятся в резком противоречии к основным принципам материализма, хотя последний всячески и пытается их приспособить к своим рамкам. Однако, свою претензию на научность ему обосновать теперь слишком тяжело, вернее — нечем. Среди людей еще держится мнение о том, что материалистическое мировоззрение все-же остается научно обоснованным. Но это держится лишь по старой инерции, да по незнанию об имеющихся в науке новых сведений о мире.

Одна из задач, стоящая пред современной интеллигенцией, заключается в том, чтобы остановить инерцию устаревшей материалистической идеи. Со временем она падет и без нас, но мы можем ускорить это явление, доказав, что здание, построенное на неполноценном и выветрившемся цементе, не может претендовать на солидность, а его архитектоника, вышедшая из ложных форм, не может также претендовать на уни версальность.

Нам никогда нельзя забывать, что материализм, в частности диалектический материализм — диамат, хотя по своему существу груб и примитивен, но все же является вполне законченным философским мировоззрением, идеей, притом очень гибкой, которая пытается отвечать на все главнейшие вопросы, задаваемые человечеством. Развенчать эту идею можно только философской идеей, действительно глубокой и отвечающей всем современным научным данным.

К сожалению, особенно в технической среде, сильно распространено неприязненное отношение к философским наукам. Анализ вещей и событий с философской точки зрения в ней непопулярен. Приходится отметить, что многие из нас забывают, что любая область человеческой жизни опирается и выходит из философских положений, будь это порядка экономического, социального или религиозного, нравственного или же военного, политического, и т. д. (истинного или ложного — это уже показывает их содержание и история).

В том числе и вся наука исходит и растет на философских заключениях о данном явлении.

Альфа и омега всей физики — математика, по существу, является чисто философской наукой. Классическая механика выросла из «принципов» Ньютона, которые могут служить образцом философии. Так же и все остальные принципы физики (как старой классической, так и новой квантовой) всегда исходили и исходят из философских понятий.

Современная же физика вплотную подошла к разрешению вопросов явно философского характера, от которых она, при всем желании, уже не может уклониться, так как началось исследование таких областей природы, где приходится учитывать следующие факторы: насколько правильно и что, вообще, способен воспринимать человек, какова истинная сущность скрыта в физических вещах и явлениях, и каково их внутреннее отношение друг к другу, к нам, людям, и т. д.

Ни одной из существующих философских школ не удалось объяснить и связать все новые научные факты. XX-ое столетие — век ревизии всех человеческих мыслей, век дейст-

вительно революционный... Зарождается новая философия, опирающаяся исключительно на научную базу. Ее основой становятся физика и математика, и существует много данных, что именно физика (с математикой) со своими наглядными экспериментальными методами и точными определениями понятий раскроет ту таинственную книгу, над которой не особенно убедительно для человека XX-го столетия ратуют разные мировоззрения... книгу — о сущности и смысле вселенной.

Сегодня у нас уже имеются веские данные предполагать и утверждать, что мир является не ареной бессмысленно и вечно движущейся материи, бесконечной цепью слепых, механических сил и не какой-то саморазвивающейся материи, а чем-то более глубоким, стройным и планомерным. Сегодня мы уже знаем (именно знаем, а не верим), что вся вселенная проделывает эволюцию, идующую по определенному плану (идее) к определенной конечной цели. И смеем поэтому думать, что эволюия эта имела свое физическое начало. В том ли виде, как это представляет себе Д. Джинс (одновременное и повсеместное появление квант энергии с длиной волны, меньшей, чем длина волны у гамма твердых космических лучей, и их постепенная «кристаллизация» в электроны, позитроны, протоны, атомы и т. д., что почти равносильно представлению некоторых религиозных культов, — низвержение Демона с сонмом соподчиненных ему ангелов из лона Божьего и начало огрубения духа — его материализация) или как-нибудь иначе, — это не так важно, потому что все эти представления — только схемы, модели, образы, без которых человек пока что не умеет мыслить. Суть всего этого лежит в совсем иной области, до которой человечество еще не доросло. Важно то, что современная наука начинает уже усматривать во всех явлениях, происходящих во вселенной, грандиозную идею, продуманность, разум, одухотворенную мысль Высшего Существа.

ЛИТЕРАТУРА, ПОСЛУЖИВШАЯ МАТЕРИАЛОМ ДЛЯ ОЧЕРКА

(Иностранные названия книг приведены в переводе на русский язык)

1. Dr. BĚHOUNEK František, Doc. Pražské university Karlové. — Невидимые лучи. 1939.
2. БРОНШТЕЙН М. П. — Строение вещества. 1935.
3. Dr. BÜRGEL Bruno, Prof. der Univ. in Berlin. — Из далеких миров. 1939.
4. Dr. Darrow K., Prof. Bell-Telephone Laboratories and Lowell Institute in Boston. — Ренессанс физики. 1940. (Современная популярная физика).
5. Sir EDDINGTON Arthur, Prof. of Oxford and Cambridge University. — Внутреннее строение звезд. 1926. Звезды и атомы.
6. Dr. FLECHNER Hans, Prof. der Univ. in Berlin. Мир в колбе. 1939. (Современная популярная химия).
7. Sir Jeans JAMES, Prof. Cambridge University. — Новые основы естествоведения. 1934. Окружающая нас вселенная. 1930—1936. Таинственная вселенная. 1936.
8. IGLAUER Jan. — Новая люминальная мировая система. 1937.
9. KANT Immanuel. — Критика чистого разума. 1787. Издание Петроград, 1915.
10. Проф. ЛОССКИЙ Н. О. — Типы мировоззрений. Изд. Париж, 1931. Мир, как органическое целое.
11. Dr. MATULA Vlasimil. — Бой за раскрытие тайны материи. 1942. (История развития химии).
12. OSTWALD W., Prof. der Univ. in Leipzig. — Философия природы. 1903, (энергетическое мировоззрение).
13. Lord RUTHERFORD Ernest, Prof. Cambridge univ. Direct. Cavendish Laboratories. — Современная алхимия, 1937, (Трансмутация химич. элементов).
14. Dr. SLOUKA Hubert. Взоры в небо. 1942. (Проблемы и результаты совр. астрон.)
15. Dr. SCHACHERL František, Doc. Brněnské univ. — В недрах атома. 1940.
16. THIBAUD Jean, Prof. a la Faculté des Sciences de Lyon. — Жизнь и трансмутация атомов. 1937.

ЛИТЕРАТУРА СЛУЖИВШАЯ ДЛЯ СПРАВОК

1. Проф. ЕГЕР Г. — Теоретическая физика.
2. Проф. ЮНКЕР. — Высший анализ.
3. HÜTTE. — Справочник для инженеров и техников.
4. БРОКГАУЗ и ЕФРОН. — Энциклопедия.